E/CONF.39/C/428
1 Nov.1962
ORIGINAL : ENGLISH

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

Agenda Item: C.5.3

United States of America

SCIENTIFIC DEVELOPMENTS IN PASTURE AND FORAGE PRODUCTION

By Glenn W. BURTON,
Principal Geneticist,
U.S. Department of Agriculture
and University of Georgia,
Tifton, Georgia

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

SCIENTIFIC DEVELOPMENTS IN PASTURE AND FORAGE PRODUCTION

Glenn W. Burton, Principal Geneticist
U. S. Dept. of Agriculture and University of Georgia, Tifton, Georgia

1. Permanent pasture occupies 1/5 of the total land area of the world. Although some land now in pasture is suitable for the growth of other crops, most of it is too dry, too steep, too rocky, or too wet at times to successfully grow anything but grass or trees. Thus, on most of the vast grasslands of the world, pastoral farming is the best and usually the only type of agriculture capable of supporting man.

2. Despite its great importance grass is man's most neglected crop. In vast areas, over-grazing has resulted in tremendous loss of grass, soil, water, and animal product. Even in such a scientifically advanced country as Britain, William Davies estimates pasture production could be increased 3- to 12-fold by nation-wide adoption of scientific developments now available (11). In some less developed areas even greater improvements are possible.

3. Sir George Stapledon in his presidential address presented to the Fourth International Grassland Congress in 1937 said, "the basic principles of growing grass are the same the world over" (20). If this be true, the less developed areas of the world should find the world's grassland research and experience most useful as they improve their own grassland farming. As they, with the aid of others, endeavor to do this, they must remember that grassland agriculture is a complex system that involves the interaction of the soil, the plant, and the animal that consumes it. A shift in any one of these components inevitably affects the balance and the performance of the whole system. The skill of the man who controls the system is often as important as any of its components. The great skills required to realize the maximum grassland potential in any area help to explain why few have achieved this objective.

4. It is the purpose of this paper to describe a few of the scientific developments in pasture and forage production that have generally improved grassland outputs. The degree to which they may be effective in other lands will be determined by the skill of those who endeavor to introduce them into the existing grassland agriculture.

STOCKING GRASSLANDS PROPERLY

5. In his plenary address to the Eighth International Grassland Congress, William Davies declared, "It can be calculated that of the dry matter grown on British grasslands in a normal year, no more than one-half passes through the grazing animal. The remainder is wasted, so far as the animal is concerned -- obviously a most serious matter. Part of the wastage occurs on the pastures themselves during the process of grazing, and part of it during conservation as hay or silage" (11). This statement would apply equally well to the grasslands in most of the humid temperate regions of the world.

6. At the same Congress, R. O. Whyte, speaking of the arid and semi-arid

grasslands between the Atlantic and Rajasthan said, "We find degraded natural grazing lands of many ecological types reduced below their optimal conditions in botanical composition and carrying capacity by the uncontrolled grazing of excessive numbers of livestock for too long a period each year" (22). Overgrazing hurts the animal, the grass, the soil, the owner of the animal, those whose livelihood lies within the watershed of the grassland, the nation involved, and ultimately the world.

7. Overgrazing so far as the animal is concerned occurs when the yield of animal product from a pasture over a period of years is below the optimum. Obviously overgrazing so defined may be so close to undergrazing as to be impossible to detect and avoid. Overgrazing so far as the plant is concerned occurs when the better forage plants lose vigor and are gradually replaced with less desirable species. When this occurs, the yield of animal product will also decline.

8. The adverse effects of overgrazing obviously increase with its intensity. Animals are so constituted that maintenance requirements must be met before there can be reproduction or growth. Over 70% of the digestible nutrients consumed by a 500-pound steer gaining one pound per day is required for maintenance. When grazing becomes so short that he can consume only the four pounds of TDN per day required for maintenance, he produces nothing for his owner. The food consumed keeps the animal alive for man's use or consumption another day, but does nothing more. This relationship is so important as to warrant a simple example shown in Table 1. This is based on the work of Sylvestre and Williams that shows that a 500-pound steer requires 4.09 pounds of TDN for maintenance and an additional 1.71 pounds of TDN per pound of daily gain (21). It assumes the TDN production per acre would remain constant with increased grazing intensity. Repeated research proves that TDN production would no doubt decrease with increased intensity of overgrazing. It assumes further that two pounds is the maximum average daily gain physiologically possible by steers kept on this range regardless of the amount of forage available.

Table 1. The effect of stocking rate on the production of 100 acres of range land for 100 days.

Number of steers on the range	Type of Grazing	Percent of TDN used for gains	Total pounds of liveweight gain or loss on the range
7	Light undergrazing	31.8	1400 gain
10	Optimum grazing	45.5	2000 gain
13	Light overgrazing	29.6	1300 gain
17	Medium overgrazing	7.4	325 gain
20	Heavy overgrazing	0.0	390 loss

9. As grazing pressure exceeds the optimum, the pasture produces less and less food for man (Table 1). Carried to the extreme, human food is actually lost as animal body weight and later animal numbers decrease. As grazing pressure increases, the reserve forage to carry animals through severe droughts and floods disappears.

10. In the Masai district of Kenya in 1960, there were 500,000 head of cattle, three times as many as the range should have carried. At the end of a severe drought in that year, half of the cattle were dead and many more died later during floods. The Masai tribe most affected by this catastrophe suffered greatly and were forced to turn to growing crops in an effort to survive (12). Table 1

shows that had they had fewer cattle they could have produced more food and would have had reserve forage to keep their cattle alive during adverse weather conditions.

11. In addition to causing these direct losses of animal product, overgrazing weakens and destroys the best forage plants, and thus further reduces the quantities of food available to grazing animals. The reduction in ground cover that follows permits more rainfall loss due to runoff and reduces forage yields accordingly. The irreparable loss of soil and plant nutrients associated with the greater runoff further reduces the growth of plants that are left. The increased runoff of soil and water steps up the many losses due to flooding and the entire watershed is affected adversely. The resultant losses to the nation and the world are apparent.

12. In order to realize the potential of any grassland, animal numbers must be adjusted to utilize as much forage as possible without permitting long-time adverse effects on forage plants and grazing animals. Since grasslands rarely produce forage at a constant rate, man must resort to many ingenious devices to obtain the maximum production from them. He must first learn by experience or research the grazing pressure that each type of grassland will tolerate. Some types may do better with complete utilization followed by complete rest. Other types perform as well or better under continuous grazing.

13. Moving animals to areas with more abundant herbage is the answer of the nomad who must utilize free range areas. This method is as old as civilization and is effective in the hands of experts where there is enough forage to meet animal needs. Where animal numbers exceed the supply of forage, all of the problems associated with overgrazing result.

14. Generally the output of grasslands can be increased materially by stocking for optimum production during the growing season. This is true because storage of grass in situ to feed animals in the off-season usually results in considerable loss of TDN. In the more successful grassland countries, animals are bred so their offspring can make maximum use of forage during the growing season. At the end of the season, these young animals and culls are moved to slaughter or to areas of food surplus for finishing. The breeding herd may then be kept on a submaintenance diet that will result in some loss in body weight until the growing season brings fresh forage again. Where this technique has been exploited most effectively it has been shown that mature cows in good condition can lose 50 to 125 pounds in the off-season without affecting their health or reproductive rates, provided the quantity and quality of the forage during the growing season will permit them to feed their young and regain their normal weight.

15. Grasslands that have deteriorated because of overgrazing can usually be improved by shortening the grazing season or by reducing the number of animals. This allows the desirable species that have been weakened by overgrazing to increase in size and vigor. This method can only hope to succeed where living plants and seeds of the desirable species still remain. The effectiveness of this method in improving grasslands has been demonstrated many times. Heady reported "phenomenal results in range improvement have resulted from control of livestock numbers in scattered locations in Kenya, Tanganyika and Southern Rhodesia" (13).

16. At the Eighth International Grassland Congress, Mohammed Said reported that after four years of protection from grazing, annuals had increased and perennials were beginning to appear in the Quetta-Kalat Region of West Pakistan where "the grasses and bushes are eaten down to the very root-stock and are not given any chance to make new growth." In this large region

occupying 43% of the land area of West Pakistan, "Sheep are not sold under 2 years of age because, on account of insufficient feed, they do not attain the desired size for marketing before that age." Sheep grazing for nine months on this range after four years of protection "increased in weight considerably and were generally in good health." Lambs from ewes on this range reached a marketable weight of 70 pounds at seven months of age. The improved range, stocked at the rate of 170 acres per sheep per year, was divided into six pastures that were grazed rotationally (17).

CONTROLLING BUSH AND WEEDS

17. In natural grasslands where grass is the climax vegetation, the presence of bush and weeds is often a good index of overgrazing. Here, reducing the grazing pressure will often reduce the annual weeds materially. Where the undesirable plants are perennials, such as sagebrush, Artemisia sp., and they are in dense stand their elimination can result in rapid recovery of associated grazing plants. In California spraying Artemisia tridentata (growing with a fair stand of suppressed grasses) with 2,4-D resulted in a fourfold increase in forage production by the second year (9).

18. Mowing Artemisia filifolia in June for two consecutive years and excluding livestock to permit the native grasses to develop decreased the brush 98 percent, increased the grass 4 times, and more than doubled the beef production in western Oklahoma (19). Ploughing, disking, railing, beating, and grubbing are other mechanical methods that have frequently been used for bush control. Selecting the right season of the year to apply control measures is most important and varies with the method chosen (11).

19. Fire has long been a useful tool in retarding the development of bush in grasslands. The American Indians were using fire for this purpose when the white man discovered the North American Continent. In the humid southeastern United States where trees make up the climax vegetation, early graziers soon discovered that annual or biennial fires would prevent reforestation and keep the bush under control. Efforts to reforest this area were not successful until methods for fire control were developed. Heady observed "that the areas burned most frequently and severely in the semi-arid region of East Africa also had less grazing pressure and were in better condition than those areas where grazing was heavy and fire less frequent" (13). It is Heady's opinion that: "Principles in the use of fire as a range-management tool are yet to be discovered. Semi-arid East Africa offers an excellent place to find them" (13).

20. In the humid and semi-arid areas of the world, mowing has been an effective method of controlling some pasture weeds. Deferring grazing and cutting hay occasionally from grasslands have helped to control weeds at little if any cost.

21. Chemical herbicides are becoming increasingly important as tools for controlling bush and weeds in pastures. Many broadleafed weeds growing in grass pastures can be controlled more effectively and at lower cost with one or more applications of 2,4-D than with other control measures. Herbicides that can selectively remove most of the broadleafed weeds from many of the forage legumes are now available. Generally weeds are easiest to kill with growth regulator herbicides, such as 2,4-D, when in the young, active growing stage. Hardwood species are usually most susceptible to these herbicides for a short period following full leaf expansion.

22. A combination of several methods may increase the control of bush and weeds and reduce the cost as well. Spraying March-burned gallberry, Ilex glabra, with

2,4,5 T in water in Aug. gave a better kill than spraying unburned gallbery with 2,4,5-T in either water or oil in May, August, or November. This treatment reduced competition enough to permit a threefold increase in the yield of grass in three years.(6)

23. Bush and weed control can be recommended only if there are available or will be planted desirable species to replace those destroyed. Control measures should destroy all undesirable plants and inflict a minimum of injury on the desirable ones. There is no gain in trading one problem species for another. Only with good grazing management can full and sustained benefit from bush and weed control be realized.

INTRODUCING BETTER SPECIES

24. Some ecologists have contended that the species that occupy an area when the ecological climax has been reached are better adapted than any other species in the world. They would say, "Why try to introduce species from other parts of the world? You have the best now." Although such statements may apply to the natural grasslands of the western United States, they do not apply throughout the world. Even in the western United States, tall bunch grasses, such as needle grass, Stipa comata,that constitute the climax under little or no grazing may not make the best livestock feed and may disappear under moderate to heavy defoliation (18). In this connection, it is well to rember that the ecological climax under any environment will be composed of those available species that are best adapted and most competitive. Any change in the environment such as increasing the grazing pressure or applying water or fertilizer can move other species to the top of the list. It is a bit presumptive to assume that, in spite of the natural barriers of oceans and mountains and natural enviornmental changes, nature has always placed in each spot those species best adapted there.

25. In the humid areas of the world where the climax vegetation is trees, the native grasses and forbs that occur in the open places and understory are frequently inferior forage plants. In the southeastern United States (50 inches of rain per year), the native grasses and forbs that livestock will graze are low in productivity, palatability, and nutritive value. Steers grazing them will produce about eight pounds of liveweight gain per acre per year if the range is not burned. Production can be increased 50% by burning the range. Twenty to 30 acres are required to carry one animal. When these lands are cleared and planted in introduced grasses, such as bahiagrass (Paspalum notatum), common bermudagrass (Cynodon dactylon), and pangolagrass (Digitaria decumbens), their productivity is increased materially. The magnitude of the increase is dependent upon the fertility of the soil and the amount of fertilizer applied. With little or no fertilizer, they will often produce up to 100 pounds of liveweight gain per acre, 12 times the production of the unburned native range. When fertilized with 50 to 100 pounds of nitrogen per acre per year plus phosphorus and potassium as needed, these grasses will produce over 25 times as much as the native grasses they replaced. The native grasses and forbs respond little if any to fertilizer applications.

26. Improving arid and semi-arid rangelands by reseeding has generally been less successful than planting new forages in humid sections. Covas observed that weeping lovegrass (Eragrostis curvula) planted in the semi-arid pampean region of Argentina produced 22 times as many steer-days of grazing and over 6 times as much gain per hectare as the natural grassland. Daily gains of steers on the weeping lovegrass, however, were only 0.215 kg. compared with 0.729 kg. for those on the natural pasture. He concluded, therefore, that weeping lovegrass would not be a suitable grass for fattening cattle (10).

27. Many reseeding attempts in the arid range of the western United States have failed because of drought. When successful, the production of the reseeded range has usually been little better than good native range. Consequently, reseeding has usually been limited to overgrazed areas where little grass exists. Native grasses are generally used and when reseeding succeeds it merely returns the range to the more productive status that it once posessed.

28. Where legumes can be successfully introduced into pure grass pastures, production may be increased several fold. Frequently one or more of the following are required: Phosphorus, potassium, lime, minor elements, and water. Good management is essential for the maintenance of such grass-legume mixtures.

BREEDING SUPERIOR VARIETIES

29. Forage grasses and legumes exhibit the same variability and respond to breeding and selection in much the same way as corn, wheat, rice, and other crop plants. Although forages are one of the last groups of economic plants to be subjected to genetic improvement by breeding, superior varieties of a number of species have been developed. The longevity of alfalfa stands has been greatly increased by breeding bacterial-wilt-resistant varieties such as Ranger. Introducing resistance to foliage diseases not only increases yields but also improves the quality of the herbage, since diseased leaves are lower in nutritive value (3). Many improved varieties have been bred to reach their peak of production earlier or later than the ones generally used in order to extend the grazing season. The erect, short ley varieties of ryegrass (Lolium perenne) and orchardgrass (Dactylis glomerata) sacrifice longevity, not needed in the short ley, for increased production. By lowering the prussic acid content in Piper sudangrass, plant breeders greatly reduce the hazards of poisoning associated with grazing this species.

30. Heterosis which occurs in many forages increases the productivity and efficiency of the species whenever it can be used in commercial varieties. Coastal bermudagrass is an example of an F_1 hybrid that produces twice as much forage as common bermuda in wet years and up to six times as much in dry seasons (8). Although it must be propagated vegetatively, it now occupies over three million acres in the United States. The hybrid Gahi-1 pearl millet, Pennisetum typhoides will produce 50% more forage and give better seasonal distribution than the common millet it replaces (5).

31. These are but a few examples of the changes plant breeders will be able to make in pasture and forage plants that will result in more efficient livestock production.

FERTILIZING EFFICIENT FORAGE PLANTS PROPERLY

32. Except for the arid sections, where lack of water limits growth, applying fertilizer will usually increase forage yields. The amount of the increase is influenced by many factors, not the least of which is the efficiency of the crop. In a year when rainfall was adequate, common bermudagrass, Coastal bermudagrass, and carpetgrass growing side by side and fertilized with 200 pounds of nitrogen, phosphate, and potash per acre produced 3.2, 6.2, and 2.0 tons of dry matter per acre. Thus, Coastal bermudagrass was twice as efficient as common bermudagrass and three times as efficient as carpetgrass in fertilizer use.

33. Well inoculated legumes obtain their nitrogen from the air by symbiosis and need only the other nutrients required for plant growth. Of these phosphorus, potassium, and calcium are the ones that most frequently must be added due to

soil deficiencies. Legumes usually require several times more potassium than phosphorus. In addition to these elements, grasses must have nitrogen, and growth is often related directly to the amount of nitrogen applied. In 1953, a year of good rainfall with adequate amounts of other nutrients, Coastal bermudagrass fertilized with 0, 100, 300, 600 and 900 pounds of nitrogen per acre produced 1.9, 5.7, 9.7, 12.6 and 13.4 tons of hay per acre respectively (15).

34. It is wasteful to apply more of one element than is needed, particularly if it is apt to be lost by leaching or soil fixation. Research has shown that Coastal bermudagrass will make excellent growth over a period of years on infertile sandy soils when fertilized with a 4-1-2 ratio of N, P_2O_5, and K_2O. To apply a 1-1-1 ratio of these elements would obviously waste P_2O_5 and K_2O. Soil tests furnish a good guide for determining fertilizer practices once the nutrient needs of a forage have been established.

35. When the most efficient grasses are properly fertilized, great increases in livestock production may be obtained in humid regions. Coastal bermudagrass fertilized with 200 pounds of nitrogen and 500 pounds of 0-10-20 annually carried an average of 3½ steers and produced 684 pounds of liveweight gain per acre per grazing season for three years (4). This is 57 times the 12-pound liveweight gain obtained from an acre of burned native range in this area.

IRRIGATING WHERE POSSIBLE

36. The importance of water in improving pasture and forage production is well understood. In arid regions irrigation can increase forage yields many times. Here the few acres that can be irrigated are usually used to produce hay and supplemental feeds for those seasons when range grazing is short. These limited acreages could be made to produce much more than they usually do if all of the best forage production practices were combined.

37. Forage plants differ greatly in their water-use efficiency. Coastal bermudagrass, for example, requires only about half as much water as common bermudagrass to produce a pound of forage (8). When adequate water is supplied by rainfall or irrigation, Coastal bermudagrass fertilized with 400 pounds of nitrogen and other nutrients as needed will produce 5 to 10 times as much forage as when not fertilized at all. But, Coastal bermudagrass fertilized with 400 pounds of nitrogen per acre will produce from 10 to 20 times as much forage per acre as the unfertilized common type. Thus by combining an improved variety with heavy fertilization the increase is much greater than from either practice alone. Since potential evapotranspiration rates tend to be constant regardless of plant variety, the 20-fold increase in yield just described can be had without adding any more water. In arid regions where water is always inadequate, opportunities to increase irrigated land production by combining all of the best production practices should not be overlooked.

SUPPLEMENTING PASTURE IN OFFSEASON

38. In the temperate zone, cold weather terminates grass growth during the winter months. In much of this area the winter gap in feed production is usually bridged with hay or silage harvested from the range in the peak season or produced on other acres. In arid sections, where there is likely to be little rain or snow, livestock are given small quantities of high protein pellets to supplement the frosted grass. This method is successful only where there is an adequate supply of frosted grass available. Even in these instances forage quality is sacrificed as the grass matures and weathers. In humid regions weathering

losses are much greater, limiting the usefullness of frosted grass to a period of four to six weeks past the first killing frost in the fall.

39. In the tropics a dry season often limits forage production as cold does farther north. Here the same methods outlined above may be used to supply feed during these periods. If supplements can be produced on other acres and can be preserved in the form of hay or silage, the range can be stocked at a heavier rate during the growing season.

40. In regions where severe droughts are common, the range is usually stocked at much less than the optimum rate in order to insure an adequate supply of feed should a drought develop. If supplemental feed can be produced in more favorable sites, perhaps under irrigation, and stored in the form of hay or silage, the grazier can utilize the range more completely, knowing that feed reserves are available should a severe drought develop. Silage would be preferable to hay for this purpose since silage keeps much better than hay during prolonged storage.

UTILIZING FORAGE AT A STAGE THAT GIVES MAXIMUM YIELDS OF DIGESTIBLE NUTRIENTS

41. Generally forages decrease in digestibility and palatability with increase in age. In Oklahoma, prairie hay cut in June was higher in protein, phosphorus, and digestible nutrient content than that cut in July, August, or September. Cutting in July, however, gave the greatest yield of hay and total digestible nutrients per acre (2).

42. Baker et al. obtained similar results in Nebraska when they compared prairie hay cut in early July, early August, and mid-September. Growing calves fed each hay with and without supplement gained best and required the least feed per unit of gain when fed the young hay. Intake decreased and percent hay refused increased as the hays advanced in maturity (1).

43. In New York State, protein content, digestibility, intake, and milk production were increased as the first cutting date was advanced (set at an earlier date). Yield losses resulting from cutting the various forages early were largely offset by increased yields of aftergrowth (16).

44. At Tifton, Georgia, 3-year average dry-matter yields of 6.8, 7.2, 7.9, 8.9, 9.0, and 6.5 tons per acre were obtained from Coastal bermudagrass plots cut every 3, 4, 5, 6, 8, 12 and 24 weeks, respectively, for a 24-week period each year. Crude protein dropped from 18.5 to 8.4%, vitamin A equivalent dropped from 199,900 to 32,800 I.U. and crude fiber increased from 27.0 to 33.9% as the age of the grass when cut increased. The Coastal bermudagrass in this study was fertilized annually with 600 pounds of nitrogen and 1500 pounds of 0-10-20 per acre. Although in vitro digestibilities decreased with increasing age of the grass when cut, the maximum yield of digestible dry matter was obtained when the grass was cut every 6 weeks (7). Heifers fed only 4-, 8-, and 13- week-old Coastal bermudagrass hay gained 1.18, .75, and 0.00 pounds per day.

45. The data summarized above indicate that young forage will give the best animal response. In order to get the maximum yield of digestible nutrients, however, some quality must be sacrificed. Forage plants that are good under proper management become unpalatable and of little value when allowed to grow old and stemmy. Management programs designed to utilize pastures and forages most efficiently must embody these truths.

CONCLUSIONS

46. The application of presently available scientific developments in pasture and forage production could increase the output of the world's grasslands many fold. The program for maximum grassland production must include a combination of all desirable practices that will apply in any area. The best pasture and forage plants for the area, properly fertilized and managed, must be so fed to improve livestock that they in turn will produce the maximum yield of animal product per acre. Grassland production programs highly successful in one area may be poorly suited to another. Consequently, specific programs must be developed for each area that differs greatly in soil, climate, and natural vegetation. Although these programs may be found eventually through trial and error, they can be most efficiently developed by "on site" applied research.

47. C. P. McMeekan addressing the recent World Food Forum emphasized that much of the amazing grassland development of New Zealand was the result of good, applied research carried out in each area. Many of the basic principles of good grassland management have been well established. Applied research workers, equipped with this knowledge, must work out the best pasture and forage program for each area. They must compare in well designed experiments those management systems that would seem to be most likely to succeed. Their studies must involve the soil, the plant, and ultimately the animal that consumes it. It is not enough, for example, to evaluate new promising pasture and forage varieties in only one unaltered environment. These plants must be tested on different sites, alone and in association with other species, and with varying levels of plant nutrients and water. Their forage-production potential and seasonal distribution of growth must be determined. Their drought and cold tolerance must be cataloged. Their resistance to insects, nematodes, and plant diseases must be noted. Their efficiency in fertilizer and water use should be ascertained. New species not previously tested must be checked for the presence of poisonous compounds. Ease of establishment and control must be considered. Actual grazing or clipping to simulate grazing must be introduced early in the testing program in order to ascertain the response of new pasture plants to such treatments. Always answers to the question "Why?" should be sought.

48. The main question should always be not, "What will the grazier do?" but "What could be done?" Twenty-five years ago many believed that southern United States farmers would never fertilize pastures. Some said it was a waste of time to conduct fertilizer experiments on pasture crops. Today many southern farmers fertilize pastures because applied research proved that it was profitable to do so. A leading pasture specialist 20 years ago said, "Farmers will not plant a pasture grass that will not produce seed." Today over 3 million acres of Coastal bermudagrass, all planted vegetatively, prove that farmers will plant a vegetatively propagated grass in their pastures when applied research proves that it pays.

49. Applied grassland research of the best kind cannot increase the output of world grasslands without effective education. The pasture and forage production programs must be made so attractive and so easily understood that every farmer for whom they are designed will use them. This calls for the development of new teaching methods, better than the best available today.

LITERATURE CITED

1. Baker, M.L., Conarad, E.C., Arthand, V.H., and Newell, L.C. Effect of time cutting on yield and feeding value of prairie hay. Nebr. Agr. Exp. Sta. Bul. 403. 1951.
2. Briggs, H.M., Gallup, W.D., and Darlow, A.E. The yield and feeding value of prairie hay as related to time of cutting. Okla. Agr. Exp. Sta. Bul. B-320. 1948.
3. Burton, Glenn W. Does disease resistance affect forage quality? Agron. Jour. 44:99, 1954.
4. _____. Coastal bermudagrass. Georgia Agr. Exp. Sta. Bul. N.S.2. 1954.
5. _____. Gahi-1 pearl millet. The Progressive Farmer. May 1960.
6. _____ and Hughes, Ralph H. Effects of burning and 2,4,5-T on gallberry and saw-palmetto. Jour. of Forestry 59:497-500. 1961
7. _____, Jackson, J.E., and Hart, R.H. Effect of clipping frequency on the yield, chemical composition and in vitro digestibility of Coastal bermudagrass. Abstract. Proc. Association of Southern Agricultural Workers, page 117, 1962.
8. _____, Prine, Gordon M., and Jackson, James E. Studies of drought tolerance and water use of several southern grasses. Agron. Jour. 49: 498-503, 1957.
9. Cornelius and Talbot. Rangeland improvement through seeding and weed control on east slope Sierra Nevada and on southern Cascade mountains. Agri. Handbook, U. S. Dept. of Agr., 88. 1955.
10. Covas, Guillermo. Performance of weeping lovegrass in the semi-arid Argentine pampa. Proc. 8th Int. Grassland Cong. 231-233, 1960.
11. Davies, William. Temperate (and tropical) grasslands. Proceedings 8th Int. Grassland Cong., 1-7. 1960.
12. Editorial comment, World Crops 14:1, 1962.
13. Heady, Harold F. Range management in the semi-arid tropics of east Africa according to principles developed in temperate climates. Proc. 8th Int. Grassland Cong., 223-226. 1960.
14. Pehanec, Joseph F. Rangeland development in difficult environments of the sagebrush-grass type in the western United States. Proc. 7th Int. Grassland Cong. 488-496. 1956.
15. Prine, Gordon M. and Burton, Glenn W. The effect of nitrogen rate and clipping frequency upon the yield, protein content and certain morphological characteristics of Coastal bermudagrass (Cynodon dactylon (L.) Pers.). Agron. Jour. 48:296-301. 1956.
16. Rask, Norman, Stanton, B.F., and Loomis, C.W. Early cut hay and silage; costs and returns. Cornell Agr. Ext. Bul. 1059.
17. Said, Mohammed. Development of range lands in Quetta-Kalat Region, West Pakistan. Proc. 8th Int. Grassland Cong. 220-223. 1960.
18. Sarvis, J.T. Effects of different systems and intensities of grazing upon the native vegetation of the northern great plains field station. U. S. Dept. of Agr. Bul. 1170. 1923
19. Savage, D.A. Twice the beef for $1.50 per acre. Country Gentleman, page 22, May 1944.
20. Stapledon, R.G. Presidential address. Proc. 4th Int. Grassland Cong. 1937.
21. Sylvestre, P.E. and Williams, S.B. Revised animal husbandry mimeo. Cent. Exp. Farm, Ottawa, Canada. 1952.
22. Whyte, R.O. Grassland in a developing world. Proc. 8th Int. Grassland Cong. 11-15. 1960.

1490 E - Nov.1962 - 1,600

E/CONF.39/C/428
SUMMARY
1 Nov.1962
ORIGINAL : ENGLISH

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

SUMMARY

Agenda Item: C.5.3

United States of America

SCIENTIFIC DEVELOPMENTS IN PASTURE AND FORAGE PRODUCTION

By Glenn W. BURTON,
Principal Geneticist,
U.S. Department of Agriculture
and University of Georgia,
Tifton, Georgia

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

SCIENTIFIC DEVELOPMENTS IN PASTURE AND FORAGE PRODUCTION

Glenn W. Burton, Principal Geneticist
U.S. Dept. of Agriculture and University of Georgia, Tifton, Georgia

1. Permanent pasture, occupying 1/5 of the total land area of the world, still remains man's most neglected crop. In vast areas overgrazing has resulted in tremendous loss of grass, soil, water, and animal product. Even in such a scientifically advanced country as Britain, Davies estimates pasture production could be increased 3- to 12-fold by nation-wide adoption of scientific developments now available. In many less developed areas the increases are potentially much greater, since limited research confirms Stapledon's contention that: "the basic principles of growing grass are the same the world over." Some of the scientific developments for increasing pasture and forage production discussed in this paper may be summarized as follows:

(a) Proper stocking of natural grasslands is the key to their maximum production. Most of the forage produced on heavily overgrazed pastures only keeps animals alive and hence supplies no food for man. Animal numbers must be adjusted to utilize as much forage as possible without permitting long-time adverse effects on forage plants and grazing animals. Reducing animal numbers or grazing days in overgrazed areas will increase the production of grass and animal product.

(b) Controlling bush and weeds with proper grazing management, mechanical means such as mowing, herbicides, and fire can increase pasture production materially. Only with good grazing management can benefits from bush and weed control be sustained.

(c) Introducing better forage species, particularly in the humid regions, can increase forage production several fold.

(d) Breeding can develop new varieties and hybrids with such desirable traits as increased yield, greater longevity, more disease resistance, better seasonal distribution, and greater efficiency in water and fertilizer use. Coastal bermudagrass, a plant breeding product, produces twice as much forage as common bermudagrass in wet seasons and up to six times as much in dry seasons.

(e) Fertilizing efficient forage plants properly can increase yields many fold where water is adequate. Forage plants differ greatly in fertilizer efficiency. Native grasses in Georgia, U.S.A., respond very little to fertilizer. Their annual production of 12 pounds of liveweight gain per acre has been increased 57-fold by grazing Coastal bermudagrass fertilized with 200 pounds of nitrogen and 500 pounds of 0-10-20 per acre.

(f) Irrigating where water is short always increases forage production. By irrigating the best varieties, with proper fertilization and management,

it is often possible to increase production over the unfertilized native forages many fold.

(g) Supplementing pasture in off-season permits heavier stocking during the growing season when forage quality is highest and thus increases grassland yields.

(h) Utilizing forage at a stage that gives maximum yields of digestible nutrients will result in the greatest production of animal product. Young grass will give much better animal response than old, stemmy grass.

2. The program for maximum grassland production must include a combination of all desirable practices that will apply in any area. It can be most efficiently developed by applied grassland research conducted in each area that differs significantly in soil, climate, and natural vegetation. Mass dissemination of the best grassland production programs by teaching methods better than the best available today will be required to realize the full potential of world pastures.

S - 1490 E - Nov.1962 - 1,600

E/CONF.39/C/429
1 Nov.1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : C.5.2

Italie

L'EVOLUTION DE L'ELEVAGE BOVIN DANS LE MIDI DE L'ITALIE A TRAVERS L'AFFIRMATION DES RACES A RENDEMENT

Par le Prof. Angelo SALERNO,
Directeur de l'Institut d'Essai Zoo-Technique
de Rome

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

L'EVOLUTION DE L'ELEVAGE BOVIN DANS LE MIDI DE L'ITALIE A TRAVERS L'AFFIRMATION DES RACES A RENDEMENT

par M. le Prof. Angelo Salerno
Directeur de l'Institut d'Essai Zoo-Technique de Rome

Le milieu agraire de l'Italie Méridionale avec l'Abruzzes et Molise, la Pouille, la Basilicate et Calabre, et de l'Italie Insulaire avec la Sicile et la Sardaigne présente des caractéristiques diverses qui consentent la subdivision en zones caractérisées par une agriculture intensive, par une agriculture mixte, par une agriculture capitalistique intensive céréalico-pastorale et par ce que l'on appelle le "domaine paysan" à agriculture intensive, avec des fractionnements caractéristiques de la colline et de la montagne Apenninique.

Mais si les zones susnommées peuvent se considérer encore comme faisant partie du classement, il faut reconnaître toutefois que des progrès notables ont été fait dans certaines de ces zones grâce aux transformations accomplies par le développement économique intense et que ce fait a produit une répercussion sur les structures industrielles et sur la nature et le changement d'activité des populations rurales.

Si l'on observe le processus évolutif dans les divers secteurs à partir du début de ce siècle, on observe que beaucoup de situations se sont modifiées en vertu de la politique suivie dans le Pays surtout après la seconde guerre mondiale grâce aux transformations foncières des zones très étendues de propriété particulièrement nécessiteuses d'assainissement et d'irrigation, d'améliorations foncières et de bonnes techniques et grâce à la formation croissante de domaines paysans.

L'action entreprise par l'Etat dans les divers secteurs de l'agriculture du Midi à travers les organismes de Réforme, d'Assainissement et à travers la Caisse pour le Midi est radicale et profonde.

Toutefois, les difficulté à vaincre sont nombreuses encore pour réaliser des progrès tangibles dans le Midi continental et insulaire du Pays, difficultés dues surtout à des facteurs climatiques très souvent adverses et peu propices à encourager des changements de structures qui puissent élever les productions jusqu'à leur per-

mettre de répondre pleinement à la consommation intérieure et extérieure.

De toute façon, de nombreux problèmes se posent avec urgence afin de développer les secteurs de base des terres sous-développées par des initiatives qui - si elles ne se révèlent pas immédiatement productives - servent toutefois en tant qu'éléments de propulsion.

Le plan de valorisation agraire du Midi et des Iles vise à ébranler les situations négatives dues à la sécheresse prolongée du printemps et de l'été, à la pluviosité élevée de la saison froide, aux grandes extensions de montagnes et de collines pliocèniques formées par de l'argile ou par des schistes et par du grès en destruction qui se trouvent dans des zones très étendues surtout en Calabre; ce qui permit à Giustino Fortunato de les considérer "des amas de débris en pente vers la mer".

Dans le passé même récent, ces zones bien que déjà pauvres ont été accablées encore plus sous le poids d'une pression démographique excessive, la colline et la montagne étant considérées comme un refuge naturel des populations qui, à cause des alluvions et de la malaria ont une vie précaire dans une bonne partie des zone côtières.

Dès l'après-guerre, les difficultés en question se sont aplanies grâce à la disparition de la malaria, à la solution de nombreux problèmes d'irrigation et à la mécanisation agricole qui consent des travaux profonds même dans les terrains difficiles.

L'irrigation intéresse désormais diverses centaines de milliers d'hectares de terrains destinés à des cultures industrielles, fourragères et à des cultures maraîchères et fruitières intensives.

Le plan de développement et de mise en valeur est en évolution dans le secteur de l'agriculture et produit des résultats évidents même dans le secteur zootechnique dont on exige des prestations et des disponibilités toujours plus grandes car l'amélioration des conditions de vie des populations augmente la consommation des produits d'origine animale à valeur nutritive élevée.

Malheuresement, nous sommes encore actuellement à un niveau très modeste de consommation par habitant et par année: pour la viande elle est d'environ (toujours pour les populations du Midi et des Iles) de 15 kgs; et de 25-30 kgs. pour le lait, ce qui donne une disponibilité de protéine digestible d'origine animale bien audessous de ce qui est exigé par la nécessité physiologique.

Au développement et à la qualification de la consistance du patrimoine bovin, la production fourragère représente un obstacle surtout pour le fait que d'après les disponibilités reportées par les données statistiques elle dénonce une carence quantitative et qualitative telle qu'il est à conseiller d'être très prudent dans la programmation des développements à promouvoir prochainement.

Au contraire, il n'existe aucune préoccupation en ce qui concerne les reconversions raciologiques, parce que d'après ce qui

sera dit bientôt il sera mis en évidence que les races bovines spécialisées surtout par la production de viande et de lait ont démontré, malgré les facteurs climatiques adverses de certaines années et de certaines périodes, de répondre pleinement à ce qu'on attendait d'elles.

La mise en valeur du patrimoine bovin par des races qualifiées dépend surtout: de la destination à prairies, à prairies-pâturages des terrains de colline et de montagne dont on a peu de production unitaire à coûts élevés puisqu'on ne peut y appliquer une agriculture mécanisée:

- par l'abolition de la jachère nue qui se retrouve encore dans certaines zones du centre méridional;
- par la rationalisation des assolements des entreprises, par l'introduction d'herbiers intercalaires de divers types et par l'introduction de prairies polyfites sèches et irriguées;
- par le perfectionnement des connaissances concernant la technique de production, récolte et conservation des fourrages et par l'utilisation de ceux-ci par des animaux à haut niveau productif.

Certains des énoncés précédents ont été soumis à la preuve d'une expérience sérieuse et concrète qui a donné des résultats encourageants. Les résultats obtenus par certains types d'herbiers ont été excellents, car, s'ils sont engraissés opportunément, semés et récoltés dans les périodes propices, ils répondent très bien aux attentes, même dans une culture "sèche". Dans une culture irriguée, les possibilités de réalisation sont même parfois étonnantes là où l'on emploit un mélange de légumineuses associées au sorgho et maïs ou sinon des herbiers polyfites estivaux et automnaux de graminacées et de légumineuses, de betteraves de fourrage, maïs etc.

Les herbiers répondent facilement aux exigences d'une alimentation verte et représentent sans aucun doute un facteur d'acoutsement zoo-technique sur lequel le sud continental et insulaire peut compter à l'avenir.

Les prairies stables de luzerne de sullanière, de lupinelle et de trèfle alexandrin doivent être tenues en évidence et la première surtout, si elle est irriguée, peut fournir une masse importante de fourrage à consommer de suite ou également à affêner et ensiler.

Les sources subsidiaires d'aliments qui contribuent à l'alimentation du bétail dans le sud comprennent les pailles et gousses de légumineuses, les feuilles d'arbre, les marcs, les vinacces, les sous-produits de l'industrie des agrumes et les cultures de betteraves de sucre. Il faut également tenir en grande évidence: les fèves, l'orge, le maïs, l'avoine, les caroubes, les glands, etc.

Les difficultés qui s'opposent à l'accroissement du patrimoine bovin des zones sous-développées dans le Sud de l'Italie et dans les Iles dont on a parlé, n'ont pas empêché dans certains milieux de réaliser des résultats très concrets qui peuvent désormais être considérés comme définitifs.

En effet, les bovins dans le Midi et dans les Iles, excep-

tion faite pour la Sardaigne, ont subi un accroissement sensible au cours de ces derniers trente ans et ce qui compte plus encore c'est que cette croissance numérique a été accompagnée par une qualification raciologique. Une forte affirmation se remarque en Pouille où le patrimoine bovin de 1958 est de 1,89 fois celui de 1930; le contraire se note pour la Lucanie pour laquelle ce facteur est seulement de 1,09.

En ce qui concerne les aptitudes, il y a un accroissement net des races à aptitudes prépondérantes à la production de lait et à la fonction double de lait et de viande. Dans les régions du Midi continental les premières dépassent le 35% et les secondes 45%; dans les îles c'est la Sardaigne qui a plus de 45% de bovins à aptitude à la production de lait, tandis qu'en Sicile ce sont les bovins à aptitude multiple qui sont en plus grand nombre.

Une mention particulière dans le processus d'expansion des races se doit à la brune alpine, à la Hollandaise tachetée de noire et aux métisses produites par ces deux races ainsi qu'aux bovins locaux par lesquels on opère le croisement d'absorption.

La première race, c'est-à-dire la brune alpine, se rencontre surtout dans les zones de collines et des montagnes plutôt que la podolique locale. Le processus substitutif est encouragé par les interventions en cours qui prévoient des participations dans les opérations d'achat. La préférence est accordée dans beaucoup de centres de la plaine à cette race, car elle est considérée comme plus résistante aux maladies et moins exigeante au point de vue alimentation.

Toutefois, durant ces dernières années, des résultats importants ont été atteints par la frisonne qui a démontré de pouvoir bien s'adapter au climat continental et de conserver des niveaux de production très appréciables (supérieurs de toute façon à ceux de la brune alpine) pour autant qu'elle soit alimentée rationnellement. Les données des recensements de ces dernières années nous autorisent à croire que cette race s'étendra et s'affirmera de plus en plus, surtout dans les zones irriguées dont les ressources de fourrages sont plus fortes.

Mais pour les deux races en question dans les milieux que l'on a observés il faut pointer sur la double aptitude, sans trop développer celle du lait qui rencontre pour diverses raisons des difficultés de développement (sans tenir compte du prix de placement qui n'encourage pas les productions élevées).

D'un autre côté, d'après les expériences faites, il a été mis en évidence qu'il est possible d'obtenir des productions de viandes satisfaisantes, étant donné la bonne production d'animaux jeunes et la bonne qualité des viandes appréciées par les consommateurs.

Quant aux races spécialisées il faut rappeler également celles des Marches et la Simmenthal: la première est élevée surtout dans certaines provinces de la Campanie et est exploitée surtout pour la production de viande et moins pour le travail, et la seconde qui se rencontre dans certaines régions de la Calabre et de ci de là dans d'autres où l'on produit le veau à engraissage à travers des sujets importés de la Yougoslavie, de l'Autriche et de la Hongrie.

Les bovins podoliques Pouillais, Calabrais, Pouillais-Lucaniens, Modicans, Siciliens et les populations métisses diverses sont encore largement représentées dans certaines régions. Ils ne doivent pas être considérés avec méfiance parce que s'ils peuvent exprimer d'un côté un manque d'évolution dans des milieux susceptibles d'amélioration, d'un autre côté, là où les conditions difficiles ne permettent pas l'introduction de races améliorées, leur présence est pleinement justifiée.

Il est naturellement bien entendu que le milieu méridional de l'Italie n'offre pas toujours des conditions favorables à l'élevage de l'espèce bovine et les revenus qui en découlent sont très limités en comparaison d'autres activités d'entreprises comme les cultures herbières et de bois. Les plus réduits sont ceux des Pouilles et de la Sicile, tandis que ceux des Abruzzes et de la Molise sont plus forts.

L'obstacle à la mise en valeur de l'espèce en question trouve donc sa justification dans les initiatives plus économiques d'autres secteurs de l'activité agricole, c'est la raison pour laquelle dans la zootechnie il faudra adopter d'autres orientations qui puissent rendre l'entreprise plus indépendante en la plaçant dans des termes compétitifs.

Il faudra donc employer les moyens nécessaires et les procédés opportuns qui permettent une certaine indépendance et une plus grande élasticité.

Il faudra aider par exemple les initiatives qui tendent à réaliser des étables en plein air qui, tout en limitant ainsi l'emploi de main d'oeuvre rendent l'élevage plus aisé et économique et consentent également la traite mécanique.

Ces facteurs doivent être tenus en haute considération en vue également de l'expansion des compréhenseurs d'irrigation dans lesquels, indépendamment des orientations culturales qui seront prises, l'élevage du bétail constituera toujours un facteur d'une importance fondamentale.

Nous ne pourrons pas en effet penser d'accroître les cultures maraîchères, les cultures arboricoles spécialisées et irriguées sans s'assurer par le fumier; une amélioration des caractéristiques physiques du terrain et la conservation de sa fertilité.

Une plus forte expansion de l'élevage bovin pourra être favorisée par une politique adéquate du prix des produits zootechniques qui, dans les conditions du Midi et des îles comportent des coûts de production fort divers de ceux demandés par les milieux où les productions fourragères et les conditions climatiques sont bien plus propices.

L'encouragement pourrait être bien plus opportun parce que le Midi de cette façon deviendrait le vivier des autres pays du Bassin de la Méditerranée grâce à l'approvisionnement de matériel à transférer dans des climats et dans des conditions égales, sûres de son acclimatisation et de sa résistance aux maladies nuisibles et infectieuses.

1552 F - Nov. 1962 - 1,000

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

E/CONF.39/C/429
SUMMARY
16 Nov.1962
ENGLISH
ORIGINAL : FRENCH

SUMMARY

Agenda Item: C.5.2

Italy

THE EVOLUTION OF CATTLE RAISING IN SOUTHERN ITALY BY MEANS OF THE ASSERTION OF RACES PRODUCING HIGHER YIELDS

By Prof. Angelo SALERNO,
Director of the Zootechnical
Research Institute, Rome

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

THE EVOLUTION OF CATTLE RAISING IN SOUTHERN ITALY BY MEANS OF THE ASSERTION OF RACES PRODUCING HIGHER YIELDS

By
Prof. Angelo Salerno,
Director of the Zootechnical Research Institute, Rome.

SUMMARY

Land reform and the intensification of agriculture in Southern Italy, together with economic and social development, coupled with the progressive increase of consumption and the marked improvement of the average standard of living, have, during the last few decades, called for a major re-orientation of cattle raising in the areas concerned.

In these areas, cattle and races coming for the greater part from Podolic stock (continental Italy), and other races indigenous to the (Italian) islands, were traditionally raised. From a functional point of view, both may be considered as races of triple aptitude, though generally of a low degree of productivity, even if having constitutional characteristics quite in keeping with their main surroundings, based on large-scale agriculture, the utilisation of lowland and mountain pastures, and cattle raising subject to a bare minimum of supervision.

During the first few decades of the last century, races with a higher rate of milk yield were introduced into the restricted areas in which there was a traditional dairy industry. Nevertheless, the initial results were not very satisfactory, and could even be described as uncertain or downright negative, as a result of the fact that no preliminary steps had been taken to modify substantially the traditional environment of farming.

On the other hand, the work of land improvement and settlement (neglected during the last few decades) created (in only a brief spell of time) the premises for the development in very large areas of pilot schemes with a remarkable degree of specialisation, and which were consequently in a position successfully to introduce the races mentioned.

During this period, the Brown Alpine race was introduced to a considerable extent and (in limited areas and special farms) the Italian Friesian race, with good results from the point of view of an increased milk yield, with excellent results as regards the capacity of the races mentioned to adapt themselves to the conditions of the southern habitat, and the possibility of setting up farms for the purpose of carrying out in an organised manner the selection of the new national heritage of cattle.

S - 1552 E - Nov.1962 - 1,600

E/CONF.39/C/430
1 Nov.1962
ORIGINAL : RUSSIAN

КОНФЕРЕНЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ НАУЧНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
ДЛЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ МЕНЕЕ РАЗВИТЫХ РАЙОНОВ

ПУНКТ ПОВЕСТКИ ДНЯ: C.7.2

БЕЛОРУССКАЯ ССР

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРИРОСТА В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Составил В. Ф. МОРОЗОВ,
старший научный работник,
заведующий отделом лесоводства и
физиологии древесных растений
Белорусского научно-исследовательского
института лесного хозяйства

Документы, составленные для Конференции Организации Объединенных Наций по вопросу о применении научных и технических знаний для удовлетворения потребностей менее развитых районов, служат в качестве рабочих документов для этой Конференции. Они опубликованы в том виде, в каком были представлены их составителями, и их содержимое и выраженные в них мнения принадлежат их составителям (см. примечания на оборотной стороне)

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на общих сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

2. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на специализированных сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции только на одном из этих официальных языков.

3. Резюме всех документов в том виде, в каком они были представлены их составителями, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

4. До открытия Конференции документы и резюме не будут выпущены для общего распространения. Они будут опубликованы заблаговременно только в ограниченном числе экземпляров и исключительно для правительственных делегаций и других правомочных участников. Последующие опубликование и рассылка трудов Конференции будут обеспечены в соответствии с практикой Организации Объединенных Наций, как это установлено ее Издательским комитетом.

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРИРОСТА В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Василий Федорович Морозов, старший научный работник, заведующий отделом лесоводства и физиологии древесных растений Белорусского научно-исследовательского института лесного хозяйства

1. Повышение продуктивности лесов, как и в целом формирование у них урожая /текущего прироста/, определяет прежде всего процесс питания древесных растений или процесс обмена веществ между ними и средой. Поэтому регулирование особенностей последнего составляет одну из главных задач лесохозяйственного производства при выращивании высокопродуктивных насаждений, решить которую можно путем направленного воздействия на внешние факторы среды, вызывающие отклонения в процессах фотосинтеза и корневого питания растения. Другое дело, что в одних условиях - на богатых питательными веществами почвах - вполне достаточно регулирование интенсивности фотосинтеза путем изменения светового режима в лесу, а в других - на бедных почвах - дополнительно к нему необходимо улучшение минерального питания древесных пород.

В лесном хозяйстве Белоруссии внесение удобрений в почву для улучшения минерального питания древесной растительности применяется при создании специальных насаждений из хозяйственно-ценных пород. Основным же видом ухода за лесом является формирование его, т.е. регулирование густоты стояния, состава и структуры древостоев. Тем не менее на дерново-подзолистых сильно оподзоленных супесчаных почвах, подстилаемых песком и на большой глубине / > 1,5-2,0 м/ сравнительно тяжелого состава мореной, на которых обычно развиваются елово-грабовые дубравы, большое значение имеют минеральные удобрения, особенно по зольным элементам /кальцию и фосфору/ в связи с общей ограниченностью последними этих почв при огромной потребности в них широколиственной древесной растительности. Действительно, в указанных почвах валовые запасы кальция /CaO/ в самом корненасыщенном верхнем 30-сантиметровом слое колеблются около 1,3-1,7 т/га, в то время как 50-70-летним смешанным дубовым лесом на площади в 1 га за время роста выносится и откладывается в древесине стволов и сучьев до 1,0-1,5 т этого элемента. Цифры, как видим, свидетельствуют о большой напряженности в кальциевом питании дуба и его спутников на этих почвах. Неудивительно, что вынос кальция листьями дуба, растущего на сильно оподзоленных почвах, на 30-40% меньше, чем у растений с богатых карбонатами почвенных разностей, у которых валовые запасы CaO в 30-сантиметровом слое колеблются в пределах 13,0-14,0 т/га, и где насаждения достигают максимальной производительности: до 700 м³/га дубовой древесины. Вообще вынос дубовым лесом из почвы оснований в большом круговороте

"почва - древесина", по упоминанию Погребняка П.С.[1], может доходить до 200 кг.экв/га на протяжении 40 лет. Такое количество соответствует, по мнению автора, полной ёмкости катионного поглощения 10-сантиметрового слоя суглинистой почвы.

Основным приемом, улучшающим сильно оподзоленные почвы, является известкование, практически осуществимое в лесу без заделки извести в почву. Действие извести в этом случае, несомненно, скажется медленнее, чем при запашке её, хотя общий эффект будет одинаковым. Внесение её прямо на лесную подстилку проще механизировать, применяя распылители. В зависимости от состояния почв, т.е. их кислотности и механического состава, известь вносится различными дозами - от 2-5 т/га и больше. Впоследствии верхние слои рассматриваемых почв более чем на 200% обогатятся основаниями, главным образом кальцием. В Белоруссии, по данным Кругликова Г.Г.[2] интенсивное известкование лесных дерново-подзолистых сильнооподзоленных пылевато-суглинистых почв дозами 12,5 т/га изменило реакцию почвенного раствора в горизонтах A_1 с 4,7-5,2 до 7,5-7,7 pH /в водной вытяжке/. Слабое известкование /1,25 т/га/ почти не отразилось на подщелачивании этого же горизонта, но при средней интенсивности известкования - 6,25 т/га - оно стало заметным: pH изменилось до 5,6-5,8. Среднее и сильное известкование вызывало также уменьшение кислотности и в подзолистом горизонте A_2. Соответственно изменению питательного режима почв под влиянием известкования дуб при средней интенсивности последнего повысил прирост в высоту на 52,9, вяз - на 68,0 и ясень - на 137,5%. Ель и та положительно реагировала на известкование почвы, правда слабое: вес воздушно-сухих сеянцев ее увеличился на 66,6%. О положительном влиянии известкования на рост леса, т.е. улучшения кальциевого питания растений, отмечают также Barth H.[3], Лысенко Т.Д.[4], Melzer E.[5], Pope A.R.[6] и ряд других авторов.

Но наряду с недостатком для растений кальция на сильно-оподзоленных лесных почвах, они обычно бедны фосфором и особенно усваиваемыми формами, резерв которых в течение вегетации /или более или менее постоянный запас не усвоенного растительностью и микроорганизмами фосфора/ в 30-сантиметровом слое колеблется в пределах 60-105 кг/га. Этот резерв невелик, если учесть, что даже хвойный средневозрастный лес /40-60 лет/, правда высших классов бонитета, вовлекает из почвы в сезонный биологический круговорот до 150 кг/га фосфорной кислоты /установленный по периодической убыли этого вещества в почве методом Тюлина А.Ф./, или 60-70% от образуемого ее количества. А лиственный лес вовлекает большее количество фосфора в аналогичный круговорт, поскольку листья древесных пород в среднем на 20% богаче им, чем хвоя сосняков либо ельников из одних и тех же местообитаний.

Об ухудшении фосфорного питания дуба, клена, граба, липы и осины на сильно оподзоленных почвах свидетельствуют также пониженные показатели обогащенности неорганическими фосфатами их листьев и тонких корешков на протяжении вегетации. Последние в 2-3 раза меньше, чем у этих же древесных пород, но растущих на более плодородных и богатых карбонатами почвах /ясеневые дубравы/.

1/ Погребняк П.С. Орлем зольных веществ между древесной растительностью и почвой. доклады АН УССР, № 3, Киев. /1948/.

2/ Кругликов Г.Г. Влияние известкования почвы на рост сеянцев ели, вяза, ясеня, дуба, клена. Сб. работ по лесному х-ву БелНИИЛХ, вып. 1, Гиз, минск /1940/

3/ Barth H. Kalkdüngung in der Forstwirtschaft, Mitt. Disch Landwirtschaft Ges., № 2 (1959).

4/ Лысенко Т.Д. Вопросы почвенного питания растений и удобрений садов. "Сад и огород", 6, /1958/.

эти показатели, по замечанию Соколова А.В.[8], являются более чувствительным индикатором условий фосфорного питания растений, чем обогащенность листьев органическими фосфатами. Таким образом, становится очевидным необходимость применения фосфорных удобрений дозами до 1,0-1,5 ц/га, наряду с известкованием почв, в целях повышения производительности не только лиственных, но и хвойных лесов на сильно оподзоленных почвах.

2. Формирование прироста в насаждениях в конечном счете определяет процесс фотосинтеза. Это - главный процесс питания растений. Эффект же всех остальных видов питания ценен и возможен только в той мере, в какой они поддерживают основную функцию растений - фотосинтез - и содействуют его осуществлению /Ничипорович А.А.[9]/. Поэтому и усилия практики лесоводства, направленные на повышение продуктивности древостоев, в сущности сводятся к активизации фотосинтеза у древесных растений путем регулирования главным образом светового режима. Но зависимость урожая от фотосинтеза довольно сложная, хотя неоспоримо, что при тщательном и непрерывном /в течение вегетации/ учете газообмена у растений суммарная величина фотосинтеза находится в строгом соответствии с количеством накопленного ими органического вещества, что убедительно показано опытами Heinicke A. J.a. Childors. [10]

Неполное естественное освещение значительной части листьев /или хвои/ древесных пород является постоянно действующим экологическим фактором не только в онтогенезе, но и филогенезе их развития. Сильное же освещение становится для лесных растений уже отрицательным фактором: вызывает перегрев хвои или листьев и повышенное дыхание и транспирацию, в результате чего снижается интенсивность накопления сухого вещества/урожая/. Действительно, определения интенсивности накопления сухого вещества хвои сосны показали двухстороннюю зависимость этого показателя от энергии падающей радиации /табл. 1/

Таблица 1

Интенсивность накопления сухого вещества хвои сосны / в г/м² час/ в июне-июле в зависимости от освещенности

Элементы наблюдений	Освещенность в тыс. люкс					Объекты наблюдений
	3,6-4,0	4,6-5,0	6,0-8,5	8,0-11,0	>18,0-14,0	
Средние значения	0,48	1,02	1,58	1,00	0,77	Сосновые насаждения 20-30 лет, 1 кл. бонитета; тип - свежий бор.
σ	0,13	0,16	0,38	0,06	0,18	
m	0,05	0,05	0,08	0,03	0,06	
P%	10,0	5,0	5,0	3,0	8,0	

5/ Melzer E. Forst und Jagd, №2, (1959).

6/ Роде А.А. Почвоведение., М.-Л. Гослесбумиздат, /1952/.
7/ Тюлин А.Ф. К методике изучения обмена минеральных веществ между растением и почвой в лесу. Труды института леса АН СССР, т. XXIII, М., /1954/.
8/ Соколов А.В. Агрохимия фосфора. М., Сельхозгиз, /1950/.
9/ Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. М., АН СССР, /1956/.
10. Heinicke A.J. and Childors. Univ. Agr. Exp. Stat. Mem. 201 (1937).

Увеличение освещения от 5,6 до 8,5 тыс.люкс, соответствующее интенсивности физиологической радиации примерно от 22 до 52 тыс.эрг/см^2.сек., в три раза повышает интенсивность накопления сухого вещества хвои, но большая радиация уже в два раза снижает ее. Наконец, освещение ниже 5,6 тыс.люкс влечет снижение фотосинтеза и не компенсирует затрат органического вещества на дыхание. Такая же зависимость прослежена нами и в накоплении углерода. Изменчивость содержания его, например, в листьях дуба /табл.2/ в сильнейшей степени обусловлена колебаниями радиации.

Таблица 2

Интенсивность накопления углерода /за 1 час на абсолютно сухой вес /в листьях дуба в зависимости от местоположения

Элементы наблюдений	9-14-15 час		14-15-19 час		
	в листьях				
	вершин	средних частей крон	вершин	средних частей крон	
Процент прибавки /средний/	0,239	0,152	-	0,037	III декада июля: а/ пасмурные дни;
"	0,146	0,350	0,176	0,075	б/солнечные дни

В частности, в первой половине солнечных дней /с 9 до 14-15 час./ более как в 2 раза продуктивнее работают листья несколько притененного среднего, чем полностью освещенного верхнего ярусов; напротив, во второй -/с 14-15 до 19 час./ интенсивнее работают листья верхнего, чем среднего ярусов. Однако и в пасмурные дни наиболее продуктивно работают листья дуба верхнего, чем среднего ярусов. Следовательно, суммарное накопление органического вещества ассимиляционным аппаратом - одного дерева либо целого насаждения - есть интегральная величина неоднородной продуктивности работы листьев либо хвои различных ярусов. Эта величина по-существу определяет урожаи /текущий прирост/ и его колебания. Достаточно изменить степень взаимозатенения листьев либо хвои путем изреживания /или загущения/ древостоев, как изменяются условия радиации в различных ярусах крон. Изменится и чистая продуктивность фотосинтеза ассимиляционного аппарата этих ярусов.

3. Различная освещенность деревьев в лесу является одной из главных причин неодинаковой у них продуктивности работы листьев либо хвои, энергии роста, формы и степени развития. Например, у хорошо освещаемых в пологе сомкнутых сосновых насаждений деревьев 1 класса роста и развития, т.е. у самых разросшихся сосен, на единицу прироста древесины приходится около 2000 кг хвои, или в два раза больше, чем у менее рослых сосен II и III классов. Последние сосны по степени освещенности занимают промежуточное положение: они более затенены, чем индивидуумы 1 класса, но значительно меньше деревьев IV класса, также отличающихся низкой относительной продуктивностью /до 1700 кг сухого вещества хвои на 1 т прироста древесины/. И у деревьев лиственных пород обнаружена тесная зависимость между продуктив-

ностью фотосинтеза и освещенностью их, неодинаковой для индивидуумов различных классов роста или соответственно классов освещенности /Морозов В.Д./.

Наконец, параллельно увеличению или уменьшению освещенности в целом полога сосновых насаждений различной полноты у них также изменяется продуктивность работы хвои. Но наивысшая продуктивность /т.н. сезонная чистая продуктивность фотосинтеза/ свойственна ассимиляционному аппарату в древостоях с полнотой по проекции полога 0,7-0,8. В таких насаждениях немалая часть хвои / > 30%/ освещается неполным дневным светом /около 6,0-8,5 тыс.люкс/, наиболее благоприятным для накопления органического вещества; к тому же, в них более 60% текущего прироста дают обычно деревья II и III классов роста /освещенности/. Вот почему в оптимально сомкнутых древостоях самый высокий прирост: он выше на 25-40%, чем в густых либо изреженных насаждениях, т.е. полнотою более и менее 0,75 /табл.3./.

Таблица 3

Показатели продуктивности работы хвои в сосняках

№ пробы	Состав	Возраст	Средние в см (d)	Средние в м (h)	Полнота по проекции полога	Вес хвои в т/га сухого вещества	Текущий прирост на 1 га: стволовой древесины в м³	Текущий прирост на 1 га: всей древесины в т (сухого вещества)	Величина прироста деревьев I-IV классов ×××) в %	Величина прироста деревьев II-III классов ×××) в %	Показатели продуктивности: к-во хвои /сух. вещ-ва/ в кг приходящейся на единицу прироста: 1м³ древесины ствола	Показатели продуктивности: к-во хвои /сух. вещ-ва/ в кг приходящейся на единицу прироста: 1т/сух. вещ. всей древесины
1	10С	10-12	3,6	6,6	1,15	7,40	10,40	6,60	52	48	710	1615
2	10С*	15-20	4,0	9,8	1,01	2,32	3,25	1,46	69	31	715	1610
3	10С	20-30	8,1	12,0	1,08	6,17	8,90	3,81	57	43	695	1620
4	10С	20-30	10,0	13,0	0,73	5,17	9,18	3,84	40	60	560	1340
5	10С	20-30	11,4	13,0	0,75	6,25	11,31	4,63	38	62	550	1350
6	10С	20-30	8,5	12,0	0,64	4,87	7,60	3,14	-	-	540	1550
7	10С+Б**	25-35	16,5	17,0	0,64	3,56	8,70	3,64	56	44	660	1580
8	10С	30-40	17,0	19,0	0,62	4,87	7,15	3,36	47	53	680	1450
9	10С	30-40	16,0	18,0	0,60	4,79	6,85	3,09	65	37	700	1550
10	10С+Б	45-50	20,4	23,5	0,58	5,77	6,24	2,38	56	44	720	1685
11	10С	20-30	9,5	10,2	0,52	4,25	5,73	2,28	65	35	740	1800

Примечание: Одной звездочкой отмечены насаждения сухого вересового бора, двумя - судубравы, тремя - классы освещенности.

Несомкнутые насаждения, у которых кроны деревьев получают полное естественное освещение по всей периферии или сверху донизу, резко снижают производительность за счет уменьшения количества деревьев и, главное, снижения продуктивности работы ассимиляционного аппарата. действительно, показатели продуктивности работы хвои у сосны в редких древостоях больше 1500 при расчете ее на текущий прирост всей древесины и превышают 850-700 при расчете на 1 м^3 прироста стволовой древесины. Такие же примерно показатели и для хвои в древостоях с полнотой более 0,8, тогда как в оптимально сомкнутых насаждениях они соответственно равны: 1350 в первом случае и около 550 во втором. Но продуктивность насаждений с полнотой около 1,0 можно повысить путем надлежащего формирования: регулированием рубками ухода как общей численности древостоев на единице площади, так и соотношения в них деревьев различных классов освещенности /роста и развития/. Изреживание ведется за счет части деревьев 1 класса освещенности, далее - деревьев II - кандидатов в 1У и деревьев 1У и У классов. Разумеется, что в первую очередь безотносительно принадлежности к тому или иному классу освещенности, убираются фаутные и пораженные вредителями деревья. Напротив, нельзя повысить прирост рубками ухода в редких древостоях полнотой менее 0,7.

Итак, установленная закономерность накопления органического вещества в связи с колебаниями естественной радиации является общей для всех древесных пород лесов умеренной зоны. Ею и следует руководствоваться при обосновании принципов формирования насаждений в целях получения максимального текущего прироста /урожая/ с единицы площади леса.

11/ Морозов В.Ф. Биологические основы ухода за лесом. Сельхозгиз, Минск /1962/.

1536 R - Nov.1962 - 600

E/CONF.39/C/430
SUMMARY
5 Nov.1962
ENGLISH
ORIGINAL : RUSSIAN

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

SUMMARY

Agenda Item: C.7.2

Byelorussian SSR

THE INCREASE OF THE WOOD PLANTING GROWTH

By V. MOROZOV,
Senior Scientific Research Worker,
Head of the Forestry and Arboreal Plant
Department of the Forestry Research Institute
in the Byelorussian SSR

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

N° 1836
C.7.2.

THE INCREASE OF THE WOOD PLANTING GROWTH

by V. MOROZOV, Senior Scientific,
Research Worker, Head of the Forestry
and Arboreal Plant Department of the
Forestry Research Institute in the
Byelorussian SSR

SUMMARY

The increase of forest productivity by enhancing growth is determined primarily by the process of plant nutrition. Hence, the regulation of the latter process and its peculiar aspects comprises the most basic problem of the forest husbandry industry which can be solved by means of a thoroughly developed effect upon the environmental factors. These factors are liable to cause deviations in the process of photosynthesis and mineral nutrition of plants. The improvement of the mineral nutrition in arboreal plants, especially their calcium (liming) and phosphorus feeding plays an important role and stimulates the growth of woods in the dernpodzolic areas of Byelorussia which prove to be strongly podzolisized sandy-loam soils. The introduction of even lime alone at a dose of 2-5 ton/ha and more increases growth of plants, for example, such as oaks spruce, ash, elm up to 53-138%. Lime together with phosphorus fertilizers (in the latter case the order is of I.0-I.5 centner (ha) can be introduced into the forest area without being covered by soil; it can be easily mechanized with the aid of sprinklers.

The necessity to fertilize the indicated soils is especially evident, if one takes into account the following. The discharge of calcium (which is impossible in the course of the biological turnover) by the mixed oak forest of 50-70 years old amounts to I.0-I.5 ton/ha; this is almost equal to the gross reserves of this element in the top soil layer of 30 cm.; calcium ranges within I.3-I.7 tons/ha/CAO/. And, it should be noted that the amount of phosphorus involved into the seasonal biological turnover (soil-forest-soil) even in the coniferous woods related, true enough, to the higher class of the bonitet of 40-60 years is determined at the figure of up to 150 kg/ha or 60-70% of the compounds easily digested by the plants and formed in the soil. The foliaged woods takes in more phosphorus because the leaves are 20% richer with phosphorous than coniferous species.

The total productivity of standing timber is also greatly dependent upon the productivity of photosynthesis in the assimilative apparatus, which in turn relies upon the light regime formed in the woods during the vegetative period. As a result, during the growth period in trees there is a maximum development in those plantings which reveal a considerable mass of foliage or conifera needles (over 30%) and receive in the course of a light day an optimum (or close to it) elucidation : for example, pine is exposed to light at the order of 6.5-8. 0 thousand lux. The formation of the indicated plantings is being carried out by means of felling which is performed in accordance with a definite intensity, namely : the standing pine trees are rarifies till the tree crowns are completely joined with each other at 0.7. The cutting down of trees in connection with maintainance in the nonjoined plantings (where the completeness is less than 0.7) cannot increase the current growth because partial selective felling of trees reduces the number of trees and the most important point is that a greater exposure of the assimilative apparatus leads to

a progressive decrease of the conifer as capacity for productivity. The rarification is carried out mostly at the cost of the trees which belong to the Vth, IV and 1st classes of growth and development or elucidation and also of the III candidates ascribed to the IVth class. In the standing timber which have been formed according to these lines the trees of the II and III classes appear as the basic "producers" of timber; the latter are responsible for over 60% of the annual growth which is totally 20-40% higher than in the dense or rare plantings (with a completeness of more or less 0.5). These trees reveal the highest purely seasonal productivity of photosynthetic activity owing to the most favourable exposure to light of their assimilative apparatus in the canopy of the locked plantings. It is worth noting that in the sites of utmost locked standing timber, where the productivity of work performed by the leaves or conifera needles is at its height, the water discharge and involvement of the nutrient elements into the seasonal biological turnover in regard to a unit of newly formed organic substance are at their lowest level. Under similar plantings, to a greater extent than under rarified or dense plantings, the productive capacity of soils expressed in the yields of economically valuable products produced by a unit of wooded area is increased. Thus, the development of this product is viewed as the basic problem of the forestry economy.

S - 1536 E - Dec. 1962 - 1,600

E/CONF.39/C/431
1 Nov.1962
ORIGINAL : RUSSIAN

КОНФЕРЕНЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ НАУЧНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
ДЛЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ МЕНЕЕ РАЗВИТЫХ РАЙОНОВ

ПУНКТ ПОВЕСТКИ ДНЯ: C.3.1

БЕЛОРУССКАЯ ССР

КРУПНОМАСШТАБНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ КАРТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ БЕЛОРУССКОЙ ССР

Составил Николай БУЛГАКОВ,
кандидат сельскохозяйственных наук,
заместитель директора Белорусского
научно-исследовательского
института почвоведения.

Документы, составленные для Конференции Организации Объединенных Наций по вопросу о применении научных и технических знаний для удовлетворения потребностей менее развитых районов, служат в качестве рабочих документов для этой Конференции. Они опубликованы в том виде, в каком были представлены их составителями, и их содержимое и выраженные в них мнения принадлежат их составителям (см. примечания на оборотной стороне).

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на общих сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

2. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на специализированных сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции только на одном из этих официальных языков.

3. Резюме всех документов в том виде, в каком они были представлены их составителями, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

4. До открытия Конференции документы и резюме не будут выпущены для общего распространения. Они будут опубликованы заблаговременно только в ограниченном числе экземпляров и исключительно для правительственных делегаций и других правомочных участников. Последующие опубликование и рассылка трудов Конференции будут обеспечены в соответствии с практикой Организации Объединенных Наций, как это установлено ее Издательским комитетом.

КРУПНОМАСШТАБНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ КАРТЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ БЕЛОРУССКОЙ ССР

Николай БУЛГАКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора Белорусского научно-исследовательского института почвоведения.

В последнее время в ряде стран все больше и больше уделяется внимания изучению почв с целью составления крупномасштабных почвенных карт / 1, 2, 3, 4, 5, 6/. Эти карты рассматриваются как необходимое условие ведения сельского хозяйства на научной основе.

Крупномасштабные обследования почв с целью составления почвенных карт колхозов и совхозов в Белорусской ССР были начаты в 1957 г. В соответствии с планом, эти работы намечено закончить в 1963 г.

Обследованию почв в крупном масштабе предшествовали работы, проводившиеся с 1926 г., по составлению обзорной почвенной карты республики /7/.

В результате мелкомасштабных обследований, были выявлены основные закономерности в формировании почвенного покрова и установлено большое разнообразие и резкая смена почв на небольших расстояниях. Установлено, что на всей территории республики господствуют дерново-подзолистые почвы, характерные для лесолуговой зоны.

Наряду с дерново-подзолистыми, широко распространены также торфяно-болотные почвы /8/. Разнообразие почв обусловлено различной интенсивностью проявления дернового, подзолистого и болотного процессов почвообразования и их сочетанием.

В развитии этих процессов важное значение имеет водный режим почв, обусловленный положением республики в зоне избыточного увлажнения, рельефом, особенностями почвообразующих пород и характерным для этих условий развитием растительности.

Существенное влияние на развитие почв оказали также почвообразующие породы, представленные четвертичными /гляциальными, флювиогляциальными и аллювиальными/ отложениями различного гранулометрического состава и строения, а также деятельность человека.

Составление обзорной почвенной карты в значительной мере способствовало успешному проведению крупномасштабных почвенных обследований.

Выполнение крупномасштабных почвенных обследования на площади свыше 10 мл. га, за сравнительно короткий период,

стало возможным благодаря широкому привлечению к почвенным обследованиям квалифицированных почвоведов, работающих в научно-исследовательских и учебных институтах и опытных станциях, а также наличием лабораторной базы этих учреждений. В работах по крупномасштабному картированию почв участвует большое количество молодых специалистов.

Методическое и оперативное руководство этими работами осуществляется Белорусским научно-исследовательским институтом почвоведения Министерства сельского хозяйства БССР/ 9/.

В работах участвуют кафедры почвоведения сельскохозяйственных Высших учебных заведений, технологического института и Белорусского Государственного Университета, научно-исследовательский институт лесного хозяйства,а также сельскохозяйственные опытные станции и районные агрохимические лаборатории. При перечисленных учреждениях работает около 20 почвенных отрядов, в составе: начальника отряда, агронома, геоботаника, землеустроителя, почвоведов, химиков-аналитиков и техников-картографов. Всего в отряде 20-25 человек. Каждый отряд обеспечен автомашиной.

При сложившейся организации работы один почвенный отряд за сезон проводит обследование почв на площади около 100 тыс.га. Ежегодно обследуется 2-3 мл.га и анализируется около 500 тыс. образцов почв. Стоимость обследо-

---

1.Гринь Г.С. Как составить почвенную карту.АН УССР,Киев, 1956.

2.Керчер Ф. Систематическое обследование почв в ГДР и использование его результатов. Международный сельскохозяйственный журнал №1,стр.47-55.София-Москва,1957.

3.Бривкали К.К. Качественная оценка почв в Латвийской ССР "Удобрение и Урожай" № 9, 1958.

4.Методика составления и использования почвенных карт в колхозах и совхозах РСФСР, МСХ СССР, Москва, 1959.

5.

6.

7.Роговой П.П.,Медведев А.Г., Булгаков Н.П., Пилько В.М., Четвериков В.Н. Почвы БССР, АН БССР, Минск, 1952.

8.Лупинович И.С.,Голуб Т.Ф., Торфяно-болотные почвы БССР и их плодородие. АН БССР, Минск, 1958.

9.Медведев А.Г., Булгаков Н.П., Гавриленко Ю.И.Руководство по почвенному исследованию земель колхозов и совхозов БССР, Минск, 1960.

вания одного гектара, включая полное оформление и размножение материалов, составляет около 30 коп.

Работа финансируется из республиканского бюджета.

Почвенные обследования проводятся на землях всех хозяйств, занимающихся сельскохозяйственным производством. Ими охватываются все угодья, находящиеся на территории хозяйства.

Для изучения почв в поле закладываются почвенные ямы и полуямы глубиною 1-2 м и прикопки до 0,5-0,75 м, из которых по генетическим горизонтам берутся образцы почв для анализов. Кроме этого возле всех разрезов и прикопок из перегнойного горизонта почвы берутся смешанные образцы, которые составляются из 5-7 индивидуальных.

Ямы и прикопки закладываются из расчета один разрез на 5- 10 га.

В качестве картографической основы используются литоотписки планов землепользования хозяйств, обычно дополненные изображением рельефа в горизонталях.

В результате обследования для каждого хозяйства составляются: почвенная карта, картограмма кислотности, известкования и фосфоритования почв, картограмма обеспеченности почв подвижным фосфором и калием, картограмма растительности и улучшения кормовых угодий, картограмма агропроизводственных групп почв и рационального использования земель, почвенный очерк. Эти материалы вручаются руководителю хозяйства. Кроме того они передаются территориальным производственным колхозно-совхозным управлениям.

На почвенной карте, в соответствии с масштабом выделяются генетические типы и разности почв, образование которых связано с различными условиями увлажнения, различным механическим и химическим составом почвообразующих пород и их строением /смена в пределах почвенного профиля песка - суглинком, или суглинка - песком и др./.

На почвенной карте выделяются также почвы существенно изменившие свои свойства под воздействием человека /дренированные окультуренные и др./. В отдельных случаях общее количество почвенных разностей, выделенных на карте, одного хозяйства достигает нескольких десятков. Общее же количество почвенных разностей, которые могут быть выделены на крупномасштабных картах в республике превышает сотню.

Почвенные типы и разности на почвенной карте закрашиваются различными красками. Так, например, места распространения дерново-подзолистых суглинистых почв закрашиваются розовой краской, а песчаных- желтой. Торфяно-болотные низинные почвы закрашиваются синей, а пойменные дерновые - зеленой краской различных оттенков в зависимости от мощности торфа или механического состава.

Изменение почвообразующей породы с глубиной показывается штриховкой или дополнительными знаками, заболоченность отмечается синими штрихами.

В основу выделения почвенных разностей на почвенной карте положены наиболее устойчивые признаки почв, определяющие их потенциальное плодородие.

Свойства почв менее устойчивые и сравнительно быстро изменяющиеся в процессе использования их в сельском хозяйстве для удобства пользования материалами, изображаются на отдельных картограммах.

На картограмме кислотности, известкования и фосфоритования почв выделяются различными красками в зависимости от величины pH в солевой вытяжке и степени насыщенности основаниями 5 групп кислотности: I - сильно-кислые, нуждаются в известковании, II - среднекислые, средне нуждаются в известковании, III - слабокислые, мало нуждаются в известковании, IУ - близкие к нейтральным, очень мало нуждаются в известковании, У - нейтральные и слабощелочные, не нуждаются в известковании /см. табл. 1/.

На этой же картограмме по данным определения гидролитической кислотности с учетом механического состава указывается количество извести, которое необходимо внести для нейтрализации кислотности почвы, а в почвенном очерке даются подробные рекомендации о проведении известкования в условиях данного хозяйства.

Штриховкой выделяются участки, на которых можно ожидать хорошего эффекта от применения фосфоритной муки, о чем судят по величине гидролитической кислотности /Н/ и емкости поглощения /Т/.

Данные по обеспеченности почв подвижными формами фосфора и калия совмещаются на одной картограмме.

По обеспеченности фосфором и калием выделяются 5 групп /см. табл. 2 и 3/. При отнесении почвы к той или иной группе, пользуются таблицами, в которых учитывается тип почвы и ее механический состав. Участки с различным содержанием фосфора закрашиваются зеленой и синей краской различных оттенков, а содержание калия указывается красной штриховкой на закрашенном фоне.

Картограмма растительности и улучшения кормовых угодий составляется для хозяйств с большим количеством естественных лугов и пастбищ. В районах и хозяйствах со значительной распаханностью эта картограмма совмещается с картограммой рационального использования земель. На картограмме растительности указывается распространение основных типов лугов и растительных ассоциаций, а также необходимые мероприятия по их улучшению и более продуктивному использованию.

Картограмма агропроизводственных групп почв и рационального использования земель является обобщением результатов почвенных исследований. На ней выделяются группы почв близкие по своим агропроизводственным свойствам, пригодные для возделывания определенных культур. Выделяются участки с различной подверженностью эрозии, годные под распашку, нуждающиеся в мелиоративных или культуртехнических мероприятиях, очистке от камней и т.д. Указываются также целесообразное размещение сельскохозяйственных угодий, севооборотных массивов, садов и пр. На ней же наносятся номера всех взятых образцов

почв, возле которых подписывается мощность перегнойного горизонта.

Картограмма агропроизводственных групп почв и рационального использования земель и картограмма растительности составляется в поле, одновременно с составлением почвенной карты. После проведения анализов в эти картограммы, также как и в почвенную карту, вносятся соответствующие коррективы.

Мероприятия и предложения по лучшему использованию земель разрабатываются почвоведом и агрономом отряда совместно с агрономом и руководителем хозяйства.

Работы по обследованию почв завершаются составлением очерка, в котором приводится описание условий почвообразования почв и их свойств, а также даются рекомендации по наиболее продуктивному использованию земель и правильному применению удобрений.

Одновременно с почвенными обследованиями проводится оценка-бонитировка почв по открытой 100- бальной шкале.

Сопоставление результатов почвенных обследований с урожаем зерновых культур по ряду хозяйств показало, что везде, где преобладали нейтральные почвы, содержащие свыше 10-15 мг P_2O_5 на 100 грамм почвы, урожай зерновых в среднем за несколько лет составлял 25-30 ц зерна с га. В тех же хозяйствах, где преобладают кислые почвы с содержанием 5-10 мг фосфора, урожай зерна не поднимался выше 10-12 ц с гектара.

Если реакция почв в ряде случаев связана с их природными особенностями /карбонатность почвообразующих пород, близость жестких почвенно-грунтовых вод/, то различная обеспеченность почв подвижным фосфором, обычно сочетающаяся с нейтральной реакцией и высокой насыщенностью почв основаниями, как правило, является следствием хорошей заправки почв как органическими, так и минеральными удобрениями.

Заправленность почв удобрениями, их окультуренность в условиях БССР имеет решающее значение в получении высоких и устойчивых урожаев как сельскохозяйственных культур на полях, так и луговых трав на сенокосах и пастбищах.

Все это подчеркивает исключительно важное значение удобрений и их правильного использования для повышения производительности сельского хозяйства.

Проблема удобрений является коренной проблемой сельского хозяйства республики.

Крупномасштабные почвенные обследования дают возможность провести учет не только количества, но и качества земельных ресурсов. При этом вскрываются резервы расширения пашни и других сельскохозяйственных угодий. Знание качества почв позволяет правильно разместить на территории хозяйства сельскохозяйственные угодья, нарезать поля севооборотов и разместить в них посевы сельскохозяйственных культур.

При почвенных обследованиях выявляются нередко

большие резервы местных удобрений – месторождения торфа, известковых туфов, мелов, вивианита и др.

Наличие картограммы кислотности и обеспеченности почв фосфором и калием позволяет вносить удобрения на те поля и в таких количествах, при которых получаются наилучшие результаты. Подсчитано, что только правильное применение фосфорных удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом реакции и обеспеченности почв фосфором может дать экономию в десятки тысяч рублей за счет использования фосфатов на менее обеспеченных почвах и уменьшения их количества на почвах достаточно обеспеченных фосфором.

Составление крупномасштабных почвенных карт следует рассматривать как начало большой работы по совершенствованию ведения сельского хозяйства, разработке дифференцированных приемов агротехники, применительно к особенностям почв каждого поля, повышению культуры земледелия.

Важную роль в этом деле должны сыграть агрономы хозяйств. Им предстоит пополнить материалы почвенных обследований новым, более богатым производственным содержанием на основании систематических наблюдений и специальных исследований над развитием и ростом сельскохозяйственных культур на различных почвах и в различные годы.

В связи с изменением свойств почв в процессе их использования для поддержания материалов почвенных обследований на уровне требований производства и достижения науки потребуются систематические повторные почвенные обследования.

Для более полного использования материалов почвенных обследований в целях планирования проводится обобщение почвенных карт картограмм и других материалов почвенных обследований. Эти карты передаются территориально-производственным колхозно-совхозным управлениям и областным управлениям по производству и заготовкам сельскохозяйственных продуктов.

Результаты крупномасштабных почвенных обследований используются также для государственного учета земельных фондов, для планирования специализации сельскохозяйственного производства, а также для планирования производства и заготовок сельскохозяйственных продуктов.

ПРИЛОЖЕНИЕ:

Таблица 1

СТЕПЕНЬ КИСЛОТНОСТИ И НУЖДАЕМОСТИ ПОЧВЫ В ИЗВЕСТКОВАНИИ

pH в KCl вытяжке	Название почв								
	Супесчаные и песчаные		Легкосуглинистые		Тяжело и среднесуглинистые		Торфяно-глеевые и торфяно-болотные		
	у %	группа	у %	группа	у %	группа	pH KCl	у %	группа
4,5 и меньше	40	I	45	I	55	I	4,2	35	I
-"-	40-60	II	45-70	II	55-75	II	35-60	II	
-"-	60	III	70	III	75	III	-"- 60	III	
4,6-5,0	35	I	40	I	50	I	4,3-4,8 35	I	
-"-	35-55	II	40-65	II	50-70	II	-"- 35-55	II	
-"-	55-70	III	65-80	III	70-85	III	-"- 55-70	III	
-"-	70-85	IУ	80-95	IУ	85-95	IУ	-"- 70-90	IУ	
-"-	85	У	95	У	95	У	-"- 90	У	
5,1-5,5	30	I	35	I	45	I	- -	-	
-"-	30-50	II	35-60	II	45-65	II	4,9-5,4 45	II	
-"-	50-65	III	60-75	III	65-80	III	-"- 45-70	III	
-"-	65-80	IУ	75-90	IУ	80-95	IУ	-"- 70-85	IУ	
-"-	80	У	90	У	95	У	-"- 85	У	
5,6-6,0	45	II	55	II	60	II	-"- -	-	
-"-	45-60	III	55-70	III	60-75	III	5,4 65	III	
-"-	60-75	IУ	70-85	IУ	75-90	IУ	-"- 65-80	IУ	
	75	У	85	У	90	У	-"- 80	У	
Более 6,0	55	III	65	III	70	III	- -	-	
-"- x/	55-70	IУ	65-80	IУ	70-85	IУ	- -	-	
-"- x/	70	У	80	У	85	У	- -	-	

x/ подчеркнуты наиболее часто встречающиеся случаи

Таблица 2

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЧВ УСВОЯЕМЫМ ФОСФОРОМ И УСЛОВНАЯ НУЖДАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ В ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЯХ

Группы почв	Содержание P_2O_5 в мг на 100 г почвы/по методу Кирсанова/				Обеспеченность фосфором	Условная нуждаемость растений в фосфорных удобрениях
	песчаной и супес.	сугли-нистой	глини-стой	торфяно болотн.		
I	0-7	0-5	0-4	0-10	Очень слабая	Очень сильн.
II	7-15	5-10	4-8	10-20	Слабая	Сильная
III	15-20	10-15	8-12	20-40	Средняя	Средняя
IУ	20-35	15-25	12-20	40-60	Сильная	Слабая
У	35	25	20	60	Очень сильная	Очень слабая

Таблица 3

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЧВ УСВОЯЕМЫМ КАЛИЕМ И УСЛОВНАЯ НУЖДАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ В КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЯХ

группы почв	Содержание K_2O в мг на 100 г почвы/по методу Пейве/				Обеспеченность почв калием	Условная нуждаемость растений в калийных удобрениях
	песчаной и супесчаной	сугли-нистой	глини-стой	торфяной болотной		
1	0-6	0-5	0-4	0-10	Очень слабая	Очень сильная
2	6-10	5-7	4-6	10-15	Слабая	Сильная
3	10-15	7-10	6-8	15-25	Средняя	Средняя
4	15-20	10-15	8-12	25-35	Сильная	Слабая
5	20	15	12	35	Очень сильная	Очень слабая

1538 R - Nov.1962 - 600

E/CONF.39/C/431
SUMMARY
30 Jan.1963
ENGLISH
ORIGINAL : RUSSIAN

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

SUMMARY

Agenda Item: C.3.1

USSR

LARGE-SCALE SOIL MAPS AND THEIR USE IN THE AGRICULTURE OF THE BYELORUSSIAN SSR

By N. BULGAKOV,
Candidate of Agriculture Sciences,
Deputy Director,
Byelorussian Research Institute of Soil Sciences

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

LARGE-SCALE SOIL MAPS AND THEIR USE IN THE AGRICULTURE OF THE BYELORUSSIAN SSR

by

N.Bulgakov, Candidate of Agriculture Sciences, Deputy Director, Byelorussian Research Institute of Soil Sciences.

Large-scale soil maps are very important for scientifically founded agricultural practice.

In Byelorussia large-scale soil mapping began in 1957 and will be accomplished in 1963. By that time more than 10 million hectares of land will have been surveyed.

The theoretical and practical guidance of soil surveys is effected by the Byelorussian Research Institute of Soil Science. Chairs of soil science of higher agricultural educational institutions and the University, Research Institute of Forest Management, agricultural experiment stations and district agrochemical laboratories also take part in this work.

There are about 20 soil survey teams at the above - mentioned institutions, each team including 20-25 soil scientists and technicians.

Soil surveying is carried out on lands of all farms and agricultural enterprises and includes all types of land within a surveyed area.

Mixed soil samples are analysed, one sample from each 5-10 hectares.

As a result of soil surveys, the following survey documents are drawn up for each farm or agricultural enterprise: a soil map, a cartogram of acidity, liming and phosphoritising of soils, a cartogram of the availability of moving phosphorus and potassium, a cartogram of vegetation and reclamation of fodder - and feed-producing lands, a cartogram of agro-economic soil groups and rational land utilization and a soil survey record.

A soil map shows genetic types and varieties of soils in different colours and hachures; a soil map also shows soils which have changed their properties under the influence of human activity (drained, cultivated soils, and so on).

A cartogram of acidity, liming and phosphoritizing of soils specifies five soil groups. This classification is based on pH data and the degree of saturation with bases. This cartogram suggests rates of liming and a soil survey record contains detailed recommendations on liming practices under the conditions of a certain farm.

A cartogram of the availability of mobile forms of phosphorus and potassium is based on mixed samples taken from the humus horizon, phosphorus - by the Kirsanov method, potassium - by the Peyvè method.

Cartograms of vegetation and improvement of fodder-and feed-producing lands are compiled for farms with a great area of hay fields and pastures.

A cartogram of agro-economic groups of soils and rational land utilisation is the result of soil surveying. It outlines soil groups with similar cultural and economic characteristics, areas with different susceptibility to erosion, suitable for tillage, requiring improvement or reclamation; it also suggests the best cropping pattern, including crop rotations, orchards and so on.

A soil survey record describes the conditions of soil formation and soil properties and suggests recommendations on the best land utilization and fertilization.

Soil surveying is usually accompanied by soil judging.

The soil surveys have shown that all farms with neutral and phosphorus and potassium abundant soils (over 10-15 mg of P_2O_5 per 100 g of soil) provide an average several years' yield of 25-30 centners of grain per hectare. As to farms where acid soils with 5-10 mg of a phosphorus content predominate they do not usually obtain more than 10-12 centners of grain per hectare.

A high level of fertilization and optimal cultural practice under the conditions of the Byelorussian SSR are of prime importance for obtaining higher and stable yields. The problem of fertilizers is therefore a vital problem for the republic's farms.

Soil surveys reveal abundant reserves of local fertilizer materials - peat, lime, vivianite and so on. Cartograms of soil acidity and availability of phosphorus and potassium allow the application of fertilizers at optimal rates; they may save much money in the republic.

Large-scale soil maps are regarded as an important measure aimed at improving agricultural production and at perfecting cultural practice.

Soil survey data are generalized and brought together on general small-scale maps and are given to regional production divisions to be used for planning purposes.

Properties of soils change in the process of their utilization this means that regular soil surveys should be performed.

S - 1538 E - Jan.1963 - 1,600

E/CONF.39/C/432
1 Nov.1962
ORIGINAL : RUSSIAN

КОНФЕРЕНЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ НАУЧНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
ДЛЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ МЕНЕЕ РАЗВИТЫХ РАЙОНОВ

ПУНКТ ПОВЕСТКИ ДНЯ: С.3.2

БЕЛОРУССКАЯ ССР

МЕТОДЫ ОСУШЕНИЯ БОЛОТ

Составил А. И. ИВИЦКИЙ,
Член-корреспондент АН БССР,
профессор.
(Институт мелиорации и водного хозяйства).

Документы, составленные для Конференции Организации Объединенных Наций по вопросу о применении научных и технических знаний для удовлетворения потребностей менее развитых районов, служат в качестве рабочих документов для этой Конференции. Они опубликованы в том виде, в каком были представлены их составителями, и их содержимое и выраженные в них мнения принадлежат их составителям (см. примечания на оборотной стороне).

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на общих сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

2. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на специализированных сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции только на одном из этих официальных языков.

3. Резюме всех документов в том виде, в каком они были представлены их составителями, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

4. До открытия Конференции документы и резюме не будут выпущены для общего распространения. Они будут опубликованы заблаговременно только в ограниченном числе экземпляров и исключительно для правительственных делегаций и других правомочных участников. Последующие опубликование и рассылка трудов Конференции будут обеспечены в соответствии с практикой Организации Объединенных Наций, как это установлено ее Издательским комитетом.

МЕТОДЫ ОСУШЕНИЯ БОЛОТ

ИВИЦКИЙ Андрей Игнатьевич

Член-корреспондент АН БССР,
профессор
Институт мелиорации и
водного хозяйства/

При осушении болот для сельскохозяйственных целей возникают два главных вопроса: I/ на какую глубину необходимо понизить уровень грунтовых вод для создания оптимальных условий водного и воздушного режимов в торфяной почве и 2/ каким способом наиболее рационально это сделать.

До пятидесятых годов текущего столетия в СССР и в ряде других стран считалось, что оптимальные условия роста сельскохозяйственных культур на торфяных почвах создаются при следующем понижении грунтовых вод в среднем за вегетационный период, то-есть, при следующих нормах осушения[I/]: пропашные и технические культуры 85-I00 см, зерновые 70-80 см, луговые травы 60-70 см. Считалось и некоторыми опытами доказывалось, что более глубокое сверх указанных норм осушения понижение грунтовых вод приводит к значительному уменьшению урожайности.

Однако в конце сороковых годов по опытам на Минской опытной болотной станции нами и Н.Ф.Лебедевичем впервые обнаружено, что при известных обстоятельствах понижение грунтовых вод в I,5-2 раза больше обычно принятых норм осушения не только не снижает, а значительно повышает урожай сельскохозяйственных культур. Первое сообщение по этому вопросу сделано автором на конференции АН БССР по мелиорации, состоявшейся в Минске в I95I г. и опубликовано в работе [3] в I953 г., в которой дано первое теоретическое объяснение этому факту.

В виду большой важности обнаруженного явления исследование норм осушения на Минской болотной станции продолжается автором в течение ряда лет до настоящего времени. Последующие сообщения по этому вопросу опубликованы в работе Н.Ф.Лебедевича [I4] в I954 г.; в работах автора [4,5,6,7,8 и 9] в I957, I958, I960, I96I и I962 гг.; Г.И.Зюлькова [I] в I959 г. и С.Г.Скоропанова [I6] в I96I г. В перечисленных работах подтверждается и в различной степени новыми материалами дополняется изложенное в работе [3]. Наиболее полно рассмотрение этого вопроса сделано в работе [9].

Сущность опытов на Минской опытной болотной станции заключается в следующем: На осушенном болоте этой станции созданы разнообразные условия водного режима. Примерно, на половине ее территории

I/ В дальнейшем оптимальные для роста растений глубины грунтовых вод будем называть по терминологии А.Н.Костякова [I3] "нормами осушения".

режим грунтовых вод определяется действием вертикального дренажа с механической откачкой воды из скважин, под влиянием которого произошло устойчивое глубокое /в последние годы до 350–450 см/ понижение грунтовых вод.

На остальной части болота станции режим грунтовых вод определяется преимущественно действием осушительных канав, а с 1957 г. кроме того, частично и действием вертикального дренажа. Средние за вегетационный период уровни грунтовых вод здесь обычно находились в 1946–1956 гг.[2] в пределах 60–100 см, а в 1957–1961 гг. – 150–200 см /см. таб. 1/.

Весьма глубокое, свыше 350–450 см, понижение грунтовых вод на Минской болотной станции является уникальным в сельскохозяйственной осушительной мелиорации. С другой стороны, наличие участков болота с небольшой глубиной грунтовых вод – 60–120 см представило редкий, пока единственный в мировой практике осушительной мелиорации, случай изучать нормы осушения болот в чрезвычайно большом диапазоне: от 60–120 до 350–450 см, что имеет большой теоретический и практический интерес.

Для изучения выбрано два участка: один с глубоким и другой с обычным или неглубоким осушением.

Почва обоих участков однородная и развита на древесно-тростниково-злаковом торфе. Средняя глубина его на обоих участках по измерениям в мае 1960 г. около 80 см и колеблется от 55 до 130 см. По определениям, произведенным в 1949–1959 гг., торф обоих участков характеризуется следующими показателями: степень разложения верхних горизонтов более 40%, зольность на глубине 5–50 см – 11,2 – 17,5%, объемный вес сухого вещества на той же глубине – 0,20–0,28 и на глубине 75–80 см – 0,17 – 0,26, полная влагоемкость 260–280%, общая скважность пахотного слоя 81–82%. Подстилается болото песком разной зернистости и супесью, а в отдельных местах – суглинком.

На этих участках изучаются водный и воздушный режим, влажность и влагозапасы почвы, урожайность культур и пр.

Анализ полученных при этом материалов, помещенных в таблицах 1, 2 и 3, привел к следующим заключениям: за первый период наблюдений /1946–1951 гг./, когда средний за вегетационный период уровень грунтовых вод на участке глубокого осушения был в пределах 200–264 см, а на участке неглубокого осушения – 60–97 см, урожай сахарной свеклы, картофеля, конопли и льна на участке глубокого осушения был на 14,5–23,3% больше, чем на участке неглубокого осушения. Причем в этот шестилетний период было два сухих года, в том числе чрезвычайно сухой 1951 г. с осадками за вегетационный период 56% от нормы.

В последующие два пятилетия в связи с более глубоким понижением грунтовых вод на обоих участках прибавка в урожае при глубоком осушении либо значительно уменьшилась, либо по некоторым культурам стала отрицательной.

Урожай сена клеверо-злаковой травосмеси на участке с глубоким осушением был меньше, чем на участке с неглубоким осушением, в сухие и нормально увлажненные годы и был больше во влажные годы.

Качество урожая на участке глубокого осушения было лучше, чем неглубокого. Процент сахара в сахарной свекле, крахмала в картофеле, вес зерен зерновых культур в первом случае, как правило, были больше.

Специальной обработкой, помещенных в таблицах 1, 2 и 3 данных, методика которой изложена в работе автора [9] , найдены максимально и минимально допустимые величины понижения грунтовых вод на бо-

---

2/ Продолжающееся в последние годы понижение грунтовых вод на Минской болотной станции объясняется увеличивающимся во времени действием вертикального дренажа. Особенно резкое понижение грунтовых вод на всей территории станции произошло в 1957 году.

лотах. Оказалось, что в зонах достаточного увлажнения, к которым относится Белорусская ССР, максимально допустимое понижение грунтовых вод, при котором не будет уменьшение урожая пропашных, технических и зерновых культур на торфяных почвах низинных болот с глубиной торфа не менее 60-80 см и с устойчивым водным режимом, выражается величиной 220-260 см. Минимально же допустимое понижение грунтовых вод на болотах должно быть в предпосевной период /за апрель/ не менее 60 см для пропашных и зерновых культур и не менее 60-70 см для технических, а в среднем за вегетационный период соответственно - не менее 100 и не менее 100-110 см.

Для точного нахождения оптимальных норм осушения привлечены исследования воздушного режима торфяных почв, проведенные под руководством докладчика М.А.Новиковым. Этими исследованиями выявлена зависимость содержания углекислоты и кислорода в почвенном воздухе от уровней грунтовых вод. Оказалось /рис. I и 2/, что кривые этих зависимостей имеют критическую точку перелома при уровне грунтовых вод 120 см для пахотного 20-сантиметрового слоя и при уровне грунтовых вод 130 см для подпахотного 35-сантиметрового слоя. Дальнейшее сверх 120-130 см понижение грунтовых вод практически почти не влияет на состав почвенного воздуха торфяных почв. Следовательно, можно считать, что при уровне грунтовых вод 120-130 см создаются оптимальные условия воздушного режима торфяных почв в наиболее важных пахотном и подпахотном горизонтах.

По исследованиям Люндегорда [15] оптимальные условия воздушного режима в почве для большинства растений создаются тогда, когда концентрация углекислоты в почвенном воздухе не превышает 1-2%. В связи с этим отметим, что 1% концентрации углекислоты в почвенном воздухе соответствуют, согласно рис. I и 2, уровни грунтовых вод 120-130 см; 2% концентрации углекислоты соответствует уровню грунтовых вод 100 см, то-есть допустимое максимальное содержание углекислоты в почвенном воздухе соответствует найденной допустимо минимальной норме осушения. Все это дало право считать, что средние за вегетационный период нормы осушения 120-130 см являются оптимальными для роста растений.

Но для оптимального роста растений необходим оптимум не только воздушного и пищевого, но и водного режима.

В зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения, а при весьма высоких урожаях /в особенности влаголюбивых культур/ и в зонах достаточного увлажнения может оказаться, что при понижении грунтовых вод на 120-130 см влажность почвы будет меньше оптимальной. В таких случаях необходимо производить увлажнение путем дождевания или правильного поверхностного орошения. Увлажнение почвы путем подпора воды в осушительной сети /шлюзованием/ не следует рекомендовать, так как это ухудшает воздушный режим почвы.

Весьма важно понять, почему при более глубоком осушении получаются лучшие урожаи и растения не страдают от засухи. Главная причина та, что при глубоком осушении создаются в мощном слое торфа благоприятные условия воздушного и водного режимов, способствующие глубокому проникновению корней растений в почву и мобилизации из торфа питательных веществ /нитратов, фосфатов и пр./. Так, на участке глубокого осушения на глубине 80-100 см в 1951-1952 гг. нитратов было 118-165, а в 1950 г. - 626 мг на I кг абсолютно сухой почвы, в то время, как на участке неглубокого осушения на глубине 80 см в эти годы были только следы их.

С точки зрения водно-балансовых расчетов и водообеспеченности растений главное здесь заключается в том, что при глубоком осушении сильно уменьшается испарение с почвы и транспирация, а также сильно увеличивается благодаря глубокому проникновению корневой системы растений мощность слоя почвы, из которого растения непо-

средственно могут пользоваться влагой. А это вследствие большой влагоемкости торфа приводит к созданию достаточных влагозапасов в 80-100 сантиметровом слое почвы даже в весьма сухие годы. Исследование влажности и влагозапасов на участке глубокого осушения с понижением грунтовых вод до 460 см в весьма сухой 1959 г. показало, что они в 50-сантиметровом слое торфа всегда были значительно больше объема неусвояемой влаги.

Следует отметить также, что при глубоком осушении улучшается температурный режим почвы и благодаря хорошему воздухообмену возможно увеличение внутрипочвенной конденсации влаги.

В опытах на Минской станции имело значение также и то, что торфяная почва здесь окультурена и торф хорошо разложившийся, вследствие чего сильно уменьшились объем внутриклеточной неусвояемой растениями воды и процент влажности завядания.

Полученные выводы о целесообразности более интенсивного осушения болот подтверждаются последующими исследованиями, проведенными в разных географических зонах СССР и за границей и, следовательно, имеют принципиальное значение в осушительной мелиорации. Опытами А.А.Исполинова и В.Ф.Митина [12] на Кировской луго-болотной станции, В.М.Игнатьевой [11] на Мещерской низменности, И.А.Эйзена [17] в Эстонской ССР, Х.Рой /Roe/ [20] в штате Миннесота показано, что урожай культур увеличивается при понижении грунтовых вод до 127-145 см. Показано также повышение урожаев культур на торфяных почвах с увеличением интенсивности осушения опытами Т.Хагеруп /Hagerup / [19] в Норвегии и Никольсона /Nicholson / [18] в Англии. Однако максимальное понижение грунтовых вод в опытах этих исследователей не превышало 90-100 см.

Отличающиеся от рассмотренных результаты дали наши опыты, проведенные в 1932-1935 гг. на Полесских болотах в совхозах "Победа социализма" и "Загалье" [2] . В них выявилось, что урожай повышался при понижении уровней до 95-105 см для конопли, картофеля и подсолнечника и до 60-70 см для луговых трав первого укоса. При дальнейшем же понижении уровней воды он опять падал.

Причина этому заключается в том, что здесь был неустойчивый водный режим, т.е. резкое колебание грунтовых вод в корнеобитаемой зоне и глубже ее.

Это говорит о большом значении устойчивого водного режима. В связи с этим осушительные системы надо рассчитывать так, чтобы создать на осушаемых болотах устойчивый водный режим. Для этого до начала ответственного, обычно весеннего периода, грунтовые воды должны быть понижены на такую глубину, чтобы создать достаточную резервирующую емкость осушенного слоя, которая вместила бы воды от снеготаяния и весенних дождей и еще оставался бы необходимый запас, позволяющий начать своевременно полевые работы. Для этого необходимо знать еще предвесеннюю норму осушения. Ее можно рассчитывать по уравнению:

$$H_з = \frac{P}{\delta} + H_п - \Delta h \qquad / I /$$

где

$H_з$ - наинизший зимний /предвесенний/ уровень грунтовых вод; P - запас воды в снеге к началу снеготаяния; δ - свободная пористость грунта; $H_п$ - норма осушения в предпосевной период /в условиях Белорусской ССР - средний за апрель уровень грунтовых вод/; Δh - величина понижения грунтовых вод под действием осушительной сети за время от даты весеннего максимального подъема до наступления предпосевного периода.

Для условий БССР значение предвесенней нормы осушения заключается в пределах 130-150 см.

В заключение укажем, что нормированное глубокое осушение имеет следующие главные положительные стороны:

I/ Благодаря большой влагоемкости торфа глубоко осушенное болото превращается в своего рода грунтовое водохранилище, вмещающее талые снеговые и дождевые воды и регулирующее грунтовые воды не только в годовом, но и частично в многолетнем разрезе. Это дает возможность производить своевременно посев и получать высокие урожаи в любой многоводный год.

2/ Создается такой водный и воздушный режим в почве, который способствует увеличению плодородия почвы и максимальной мобилизации из торфа питательных веществ.

3/ Вследствие глубокого понижения грунтовых вод сильно уменьшается расход влаги на транспирацию и испарение почвой. Этого нельзя не дооценивать, так как в ближайшем будущем при весьма высоких урожаях и больших площадях осушенных болот станет остро вопрос об экономном и целесообразном расходовании влаги.

Глубокое осушение болот имеет и отрицательные стороны. В некоторых случаях оно может отрицательно сказаться на водном режиме окружающих минеральных почв в особенности, если болото подстилается песками, как, например, в Полесье.

При глубоком понижении грунтовых вод возможно более интенсивное разложение органического вещества /минерализация/ торфа. Процесс разложения и минерализации торфа – явление неизбежное и положительное, так как без этого нет плодородия почвы. Однако излишняя интенсивность этого процесса – расточительна. Поэтому его надо регулировать инженерными и агротехническими приемами, допуская его в таком объеме, который необходим для создания оптимального водного и воздушного режимов и получения запланированных урожаев.

При глубоком осушении происходит интенсивное развитие нитрификационных процессов в мощном слое торфа. При этом часть нитратов не усваивается растениями и может уноситься грунтовыми водами.

Для изучения способов осушения болот в Белорусской ССР /в совхозах "Волма", "Любаньский", имени X-летия БССР, на Коссовской и Полесской опытных болотных станциях в разных природных условиях построены специальные опытные участки площадью от 200 до 450 га каждый, осушенные разными способами. Проведенные на этих участках опыты позволили сделать следующие выводы:

I. Для осушения низинных незаливаемых болот, подстилаемых слабо водопроницаемым грунтом /суглинками, глинами/ целесообразно применять систематический гончарный или другой трубчатый дренаж с расстоянием между дренами 25–40 м, в зависимости от гидрогеологических, почвенных условий и хозяйственных задач, поставленных перед мелиорацией.

2. На низинных болотах слабого грунтового питания, подстилаемых песком, большой осушительный эффект оказывают глубокие каналы, врезающиеся в песчаную подпочву. В таких случаях систематический гончарный дренаж с обычно малым расстоянием между дренами не требуется.

Для осушения таких болот предложена /пока для производственного испытания/ новая система, состоящая из редких, расположенных на расстоянии 100–150 м, глубоких /1,4–1,7 м/ гончарных дрен и глубоких /2,5–3,0 м/ открытых каналов, расположенных на расстоянии 600–1000 м друг от друга. Такая система построена для испытания осенью 1961 г. в совхозе им. X-летия БССР. Предварительные данные показывают, что она работает эффективно.

3. Исследованиями установлено [10], что правильно заложенный гончарный дренаж в торфе почти не заиляется и может работать неопределенно долго. Срок службы его в торфяных почвах определяется не заилением, а осадкой и минерализацией торфа. С другой стороны, в мелкопесчаных грунтах гончарный дренаж заиляется быстро. В связи с этим предложено [10] закладку гончарных труб на мелкозалежных болотах, подстилаемых песком, производить на предварительно

насыпанный в дренажную траншею слой торфа толщиной 3-5 см и засыпать их вначале слоем торфа 20-30 см, а затем минеральным грунтом. Это во много раз должно увеличить срок службы гончарного дренажа на таких болотах. По указанной технологии заложен гончарный дренаж в совхозе "Волма" в мае 1961 года.

Установлено также [10], что гончарный дренаж на предварительно осушенных болотах, даже при большой, но равномерной глубине торфа, можно закладывать без стеллажей /без досчатых подкладок/. В случае неравномерной глубины торфа необходимо учитывать его осадку по длине дрен. Закладка дренажа без стеллажей произведена нами в опытных целях в 1949 году на Коссовской опытной болотной станции при глубине торфа 3,2 м; в 1950 г. – в совхозе "Ведричь" при глубине торфа 1,8 м, в 1961 г. – в совхозе "Волма" при глубине торфа 1,5-3,0 м; в 1958- 1961 гг. гончарный дренаж в торфе без стеллажей заложен на нескольких объектах производственными мелиоративными организациями БССР. Везде он дал хороший эффект.

Предложение по закладке дренажа без стеллажей дает экономию – 20 рублей на 1 га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зильков Г.И. Влияние водного режима торфяно-болотных почв на урожай сельскохозяйственных культур. Труды Белорусского научно-исследовательского института мелиорации и водного хозяйства. Т. IX, Минск, 1958.
2. Швицкий А.Ф. Исследование вопросов степени осушения болот. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института болотного хозяйства. Т.I, Минск, 1938.
3. Швицкий А.Ф. Осушение болот для сельскохозяйственных целей. В кн.: "Гидротехническая мелиорация торфяных почв". Минск, 1953.
4. Швицкий А.Ф. Основы проектирования и расчетов осушительных систем Полесья. Автореферат диссертации на ученую степень доктора технических наук. М., 1957.
5. Швицкий А.Ф. Исследование норм осушения болот. Труды института мелиорации и водного хозяйства АН БССР. Т.УП, Минск, 1958.
6. Швицкий А.Ф. Основные достижения мелиоративной науки в области проектирования и расчетов осушительных систем в БССР. В кн.: "Достижения мелиоративной науки в БССР", Минск, 1958.
7. Швицкий А.Ф. Основные положения и методы сельскохозяйственного осушения болот. В кн.: "Осушение болотных и заболоченных почв", Минск, 1960.
8. Швицкий А.Ф. Методы осушения болот и избыточно-увлажненных минеральных почв БССР. В кн.: "Отчет о научной деятельности за 1960 г." Академия сельскохозяйственных наук БССР, Минск, 1960.
9. Швицкий А.Ф. Режим грунтовых вод на Минской опытной болотной станции и его влияние на урожай сельскохозяйственных культур. В сб.: "50-летие Минской опытной болотной станции", Минск, 1962.
10. Швицкий А.Ф. и Новиков М.А. Исследование дренажа на болотах В кн.: "Осушение и сельскохозяйственное освоение торфяно-болотных почв". Т.XI, Минск, 1962.
11. Игнатьева З.Ф. Освоение болот и улучшение песчаных почв Мещерской низменности. Сб.: "Осушение и освоение земель Мещерской низменности". М., 1955.
12. Успелинов А.А. К вопросу влияния глубины осушения на изменение водно-физических свойств торфяной почвы и урожай трав. Сб. научных работ Института мелиорации и водного хозяйства. Т.П, Минск, 1953.
13. Костяков А.Н. Основы мелиораций. М., 1960.
14. Лебедевич Н.Ф. Труды института мелиорации, водного и болотного хозяйства. Т.У, Минск, 1954.

I5. Люндегорд Г. Влияние климата и почвы на жизнь растений. М., Сельхозгиз, I937.
I6. Скоропанов С.Г. Освоение и использование торфяно-болотных почв. Минск, I96I.
I7. Эйзен П.А. Водно-воздушный режим торфяных почв и влияние его на урожай сельскохозяйственных культур. Сб.: "Опыт освоения целинных земель в нечерноземной полосе". Сельхозгиз, I957.
18. Nicholson and Firth."Agricultural Science", kol.43, N 1,1953.
19. Hagerup O. "Nordisk Jordbrugsforsking", N 4, 1954.
20. Roe H.B. Division of Agricultural engineering University of Minnesota Agricultural Exp. Station, USA, 1936.

Таблица I

Уровни грунтовых вод при глубоком /№I/ и неглубоком /№2/ осушении и атмосферные осадки на Минской болотной станции

Годы	Уровни грунтовых вод в см				Атмосферные осадки			
	№ I		№ 2		за апрель		за вегетационный период	
	апрель	вегетационный период	апрель	вегетационный период	мм	%	мм	%
I946	I7I	200	36	60	22	52,4	350	88,3
I947	–	200	6I	92	47	II2	368	92,8
I948	200	250	62	72	26	6I,9	358	90,4
I949	I30	I97	30	65	29	69	326	82,3
I950	243	264	72	97	90	2I4	456	II5,0
I95I	II7	I98	48	85	46	I09	22I	55,8
I952	235	269	66	92	I6	38	439	III,0
I953	238	279	60	82	33	78,5	3I6	79,8
I954	3II	330	90	I34	42	I00	4I9	I05,8
I955	263	3I6	5I	8I	28	66,6	40I	I0I,I
I956	I86	334	40	94	46	I09	366	92,4
I957	374	400	86	I54	I0	23,8	39I	98,7
I958	300	356	62	II2	32	76,I	346	87,4
I959	4I2	438	I09	I82	43	I02	249	62,9
I960	337	457	I03	20I	I8	42,8	425	I07,I
I96I	427	432	I06	206	30	70,9	3I5	79,5

Проценты осадков вычислены относительно нормы.

Таблица 2

Урожай в ц/га при глубоком /№I/ и неглубоком /№2/ осушении.

Годы	сахарн.свекла		картофель		конопля /сухая масса/		яровая пшеница		свес /I950 г./,ячмень /I954г./ и озимая рожь /I955-I96I гг./	
	№I	№2	№I	№2	№I	№2	№I	№2	№I	№2
I946	253	I9I	296	202	-	-	-	-	-	-
I947	342	300	357	269	62,2	64,5	30,2	28,0	-	-
I948	444	379	420	378	I38	II0	-	-	-	-
I949	352	3I5	280	256	98,5	9I,9	-	-	-	-
I950	370	353	366	309	I0I	75,4	33,3	33,2	50,I	49,I
I95I	-	-	430	325	8I	50,9	4I,3	40,8	-	-
I952	-	-	3I4	322	58,3	50,9	34,I	34,7	-	-
I953	-	-	535	506	-	-	30,2	28,0	-	-
I954	-	-	390	46I	-	-	32,7	34,5	40,7	42,7
I955	-	-	250	303	60	6I	23,7	I9,6	-	-
I956	-	-	4I5	5I3	69,2	56,2	34,4	33,6	49,6	32,4
средн.	352	308	369	350	83,5	70,I	32,5	3I,6	-	-
I957	324	330	262	22I	72,7	86,3	33,4	33,8	40,5	3I,8
I958	29I	290	278	364	95	I03	2I,3	2I,0	-	-
I959	372	374	I72	I77	-	-	4I,9	43,4	49,0	32,0
I960	478	473	243	200	-	-	34,8	34,0	4I,6	37,4
I96I	409	360	-	-	-	-	33,4	30,0	34,2	30,0
средн.	375	365	239	240	83,8	94,4	33,0	32,4	4I,3	32,8

Таблица 3

Урожай в ц/га при глубоком /№I/ и неглубоком /№2/ осушении

Годы	лен /соломка и семена/		кукуруза /зеленая масса/		капуста /кочаны/		сено	
	№I	№2	№I	№2	№I	№2	№I	№2
I950	56,8	47,0	-	-	-	-	I27,2	98,7
I95I	-	-	-	-	-	-	69,4	80,5
I952	-	-	-	-	-	-	49,8	59,4
I954	-	-	-	-	675	603	-	-
I955	-	-	305	338	450	6I0	-	-
I956	-	-	524	444	493	56I	-	-
I96I	-	-	463	4I0	-	-	-	-
средн.	-	-	43I	397	539,I	59I,5	82,I	79,5

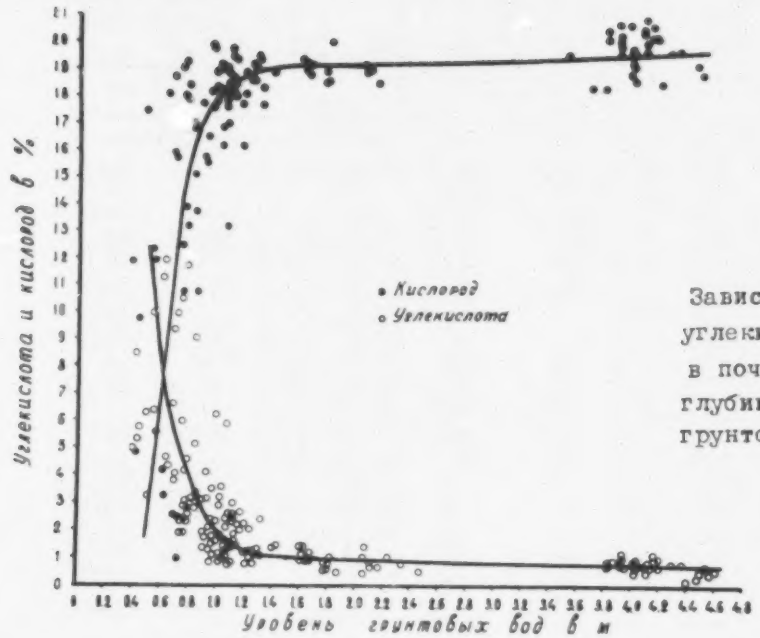

Рис.I

Зависимость содержания углекислоты и кислорода в почвенном воздухе на глубине 20 см от уровня грунтовых вод.

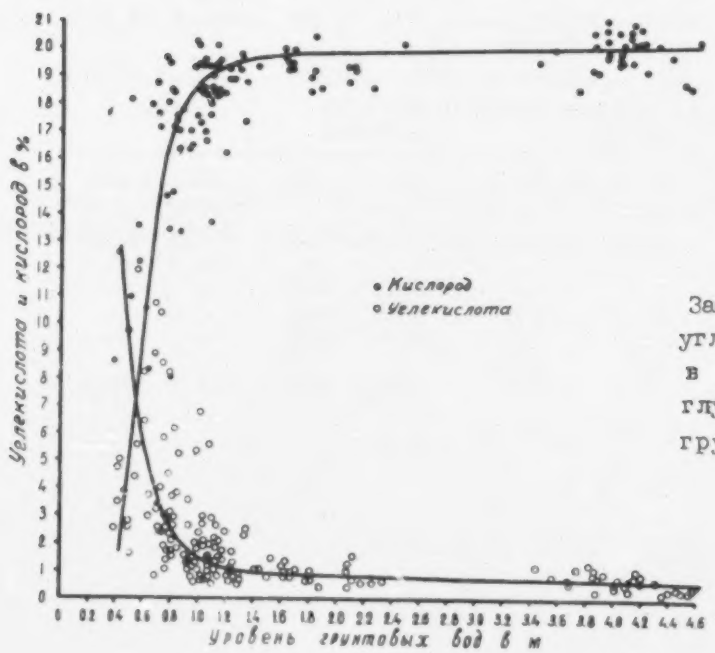

Рис.II

Зависимость содержания углекислоты и кислорода в почвенном воздухе на глубине 35 см от уровня грунтовых вод.

1537 R - Nov.1962 - 600

E/CONF.39/C/432
SUMMARY
3 Dec.1962
ENGLISH
ORIGINAL : RUSSIAN

UNITED NATIONS CONFERENCE
ON THE APPLICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOR THE BENEFIT OF THE LESS DEVELOPED AREAS

SUMMARY

Agenda Item : C. 3. 2

Byelorussian SSR

METHODS FOR THE RECLAMATION OF SWAMPS

By A.I. IVITSKY,
Professor,
Corresponding Member
of the Academy of Science,
Byelorussian SSR

Papers have been contributed to the United Nations Conference on the Application of Science and Technology for the Benefit of the Less Developed Areas as working papers for that Conference. They are published as presented by the contributors, and the contents and the views expressed are those of the contributors. (See notes overleaf.)

NOTES

1. Papers selected for inclusion in General Sessions will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

2. Papers selected for inclusion in Specialized Sessions will be available at the Conference in only one of the above official languages.

3. Summaries of all papers, as submitted by contributors, will be available at the Conference in the following official languages of the United Nations: English, French, Russian and Spanish.

4. Papers and summaries will not be available for general distribution in advance of the Conference. They will be published in advance in limited quantities only for the use of delegations of participating governments and of other authorized participants. Post-Conference publication and general distribution of the Conference Proceedings will follow United Nations practices as laid down by the United Nations Publications Board.

1. At the end of the forties, the author and N.F. Lebedevich then working at the Minsk Experimental Station for Swamp Reclamation established for the first time that under certain conditions the reduction of the ground waters in swamps by 1.5-2 times in comparison with the routine norms of reclamation does not effect the crop output of agricultural products as was believed earlier, but on the contrary, considerably increases the crop of cultures. The theoretical interpretation of this fact was developed in 1951.

2. Owing to the major importance of these phenomena the experiments involved with the norms for reclamation works were being carried out until recently at the Minsk Station. Under the effect of vertical drainage /with mechanical scavenging of water/ and with the aid of a reclamation network conditions for a most varied water regime have been established. Hence, the author and his co-workers were fortunate enough to be the only group of scientists which had the possibility to investigate the norms of swamp reclamation within a vast range of 60-120 up to 350-450 cm. This rare possibility is the sole case in world experience of practical reclamation and certainly reveals ample material of theoretical and practical interest.

3. The generalization of experimental work carried out in the course of 16 years at the Minsk Swamp Station and the review of other studies in this narrow field led to the conclusion that the reclamation norms recommended in several countries i.e. 85-100 cm. for these under plough, 70-80 cm. for grain cultures and 60-70 cm. for meadow grasses viewed as optimum turned out to be not the optimum figures, but the minimum indices. These figures fail to create the optimum conditions of the air regime in peat soil and do not provide for a steady and stable water regime in the reclaimed swamp area.

4. On the basis of multiannual data the authors have established the following reclamation norms /in cm./ for the low land swamps with a peat depth none less than 60-80 cm. under conditions of a steady water regime in the zones of adequate moistening:

Culture	The Pre-sowing period	Vegetative period			The Pre-Spring period
		Optimum	minimum	maximum	
Ploughing and grain	none less than 60	120-130	none less than 100	220-260	130-150
Technical /hemp/	none less than 60-70	120-130	none less 100-110	220-260	130-150

The optimum figures are regarded for the vegetative period and the minimum for the pre-sowing and the pre-spring periods are accepted as the basis for calculation. Now, as to the minimum and maximum for the vegetative period they are introduced only for individual cases when it was permissible to use them /owing to natural conditions/ as exceptions.

5. The optimum reclamation norm of 120-130 cm. corresponds to the most favourable air regime in the peat soil /the minimum content of carbon dioxide, maximum content of oxygen in the soil air and most favourable gas exchange/. With the purpose of creating optimum humidity in the zones of inadequate and nonsteady dampness and in cases of high harvest yields, especially in regard to moisture-loving cultures and in the zones of adequate humidity, it is expedient to practice sprinkling irrigation or proper surface

irrigation and not to take to sluices, for the latter hinders and inhibits the air regime of the soil.

6. In the course of swamp reclamation works one should try to create a steady water regime with a standardized deep reduction of the ground waters. For this purpose, during the pre-spring period, the ground waters should be lowered to such a depth which is adequate for the creation of a reservation capacity in the reclaimed layer which would be able to take in the water formed following the snow thawing and the water masses from the spring rains and would yet leave some extra space. It is also important to see that the ground waters should be reduced to an average /for the vegetative period/ of 120-130 cm. and during the pre-sowing period it should amount to at least 60-70 cm.

Now, as for the mean conditions in the Byelorussian SSR the value of the pre-spring reduction of the ground waters amounts to 130-150 cm. For other conditions it can be calculated in accordance with the author's equation cited in his communication.

7. The standardized deep reduction of the ground waters in the swamps reveals the following positive features :

a/ owing to the high rate moisture capacity of peat the deeply reclaimed swamp turns into a peculiar ground resevoir which incorporates snow melt water and rain waters and, thus regulates the ground waters. This enables high crops to be produced irrespective of the weather conditions during any year abundant with water;

b/ the aqueous and aerial regime established in the soil permits to increase the soil fertility and to develop a maximum mobilization of the nutritional substances from peat;

c/ owing to the deep-set reduction of the ground waters the discharge of water shows an abrupt reduction /transpiration and soil evaporation/.

8. The study of swamp reclamation in the area of specially developed experimental sites with different natural conditions led to the following conclusions :

a/ the low-country nonflooded swamps with a bedding revealing poorly pronounced watertight properties by the ground/ clayey soil, clay/ should be reclaimed systematically with clay drainage or some other type of tubulated drainage with a drain distance of 25-40 m. depending upon the natural conditions.

b/ the area of lowland swamps with a weakly pronounced ground feeding bedded with sand is strongly influenced by the deep channels which protrude into the sandy subsoil and have a reclaimed effect. In these instances a systematic drainage with a small distance between the drains is not required.

For the purpose of reclaiming similar swamps the author has suggested his own reclamation system and now some testing is in progress. The basis of technique is as follows : single drains placed at a distance of 100-150 m. with a depth of 1.4-1.7 m.; the drains are locked and have a depth of 2.5-3.0 m.; the open channels are laid at a distance of 600-1000 m.

c/ in order to preserve the clayey drainage from being overrun by silt in the sites of the thinly bedded swamps with underlying sands, it is necessary to introduce a peat layer 3-5 cm. thick onto the bottom of the drainage trench hidden in the sand; the latter should be first charged with a peat layer of 20-30 cm. and later on by the excavated ground.

d/ the clayey drainage can be introduced without any framing in the area of swamps which had experienced preliminary reclamation even when the peat bedding is rather high; however, the depth of the peat bedding should proceed at a uniform level.

S - 1537 E - Dec. 1962 - 1,600